Münster i/W. 1934. No 205 Med Diss.

Aus dem Ruhr-Knappschaftskrankenhaus Bochum-Langendreer
(Chefarzt Dr. Martin Friedemann)

Über moderne Betäubungsarten durch Einspritzung des Mittels in die Blutbahn

Inaugural-Dissertation

zur
Erlangung der Doktorwürde
der medizinischen Fakultät
der
Wilhelms-Universität zu Münster i.W.

Vorgelegt von

Konrad Saamer

Dortmund-Derne

1934
Druck: Heinrich Pöppinghaus, o. H.-G., Bochum-Langendreer.

Dekan: Prof. Dr. Esch

Referent: Prof. Dr. Coenen

Tag der mündl. Prüfung: 26. Januar 1934

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Betäubungsmittel für Allgemeinbetäubung wirken durch vorübergehende Lähmung der Nervenzellen des Rückenmarks und des Großhirns. Träger dieser Wirkung ist das Blut. Die Aufnahme des Betäubungsmittels ins Blut erfolgt bei den gebräuchlichen Betäubungsarten durch die Lungen, durch den Mastdarm und durch die Blutader. Die Einspritzung in die Blutbahn bringt das Betäubungsmittel unmittelbar und schnell mit dem Blute bezw. mit den Nervenzellen in Berührung.

Als Burkhardt 1909 zum ersten Male Chloroformgas in die Blutader zur Betäubung einleitete, folgte er diesem Gedankengang. Es zeigte sich aber, daß die Versuchstiere, ehe es zur Betäubung kam, an Luftschlag zu Grunde gingen. Er benutzte dann Chloroformlösungen; damit gelang die intravenöse Allgemeinbetäubung. Gegenüber der Allgemeinbetäubung durch Einatmung bezeichnete Burkhardt als ihre Vorteile: Schonung des Kranken, Schonung von Herz und Lungen, bedeutungsvoll besonders für den Beginn der Betäubung, exakte Dosierung und sparsamen Verbrauch, als Nachteile: längere Zeitdauer bis zum Eintritt der Toleranz, Einverleibung großer Flüssigkeitsmengen, gehäuftes Auftreten von Haemoglobin, Eiweiß und Zylindern im Harn. Das Auftreten von Haemoglobin erklärte Burkhardt durch den Zerfall von roten Blutkörperchen, während des Durchlaufens der Lösung von der Eintrittsstelle in die Blutader bis in den kleinen Kreislauf.

Während Ätherlösungen, mit denen nach 7—16 Minuten Toleranz erreicht wird, weder Nieren- noch Blutschädigung hervorriefen, kam es bei Anwendung von Chloroform-Äther-Mischlösungen wieder zur Haemoglobinurie. Janssen wies darauf hin, daß es nach dem Einströmen der Betäubungsflüssigkeit in die Blutbahn nicht nur zum Zerfall von roten Blutkörperchen, sondern auch zur Bildung von Gerinnseln komme, die in manchen Fällen keinen besonderen Schaden, einmal aber durch Embolie den Tod des Versuchstieres zur Folge gehabt hätten.

Es gelte ein Betäubungsmittel zu finden, das als Lösung allen Anforderungen des Blutes genüge.

Die dann von Janssen angewandte Aethylurethan-Chloralhydrat-Mischlösung war auch nicht blutgerecht. Weil sie

bei der notwendigen Unterbrechung des Flüssigkeitsstromes aus der Instillationsnadel Gerinnselbildung verursachte, kam er wegen dieser Gefahr zur Ablehnung der intravenösen Narkose.

Nachdem Burkhardt seine Berichte veröffentlicht hatte, wandte Fedoroff in Petersburg das Betäubungsmittel Hedonal, das er seit 1903 an Tieren versucht hatte, zur Infusionsbetäubung am Menschen an.

Hedonal ist Methylpropylcarbinolurethan. Die übliche Dosis beträgt 2 gr. Fedoroff benutzte eine ¾ proz. Lösung, erwärmt auf 40—41° Cels. in einer Menge von 200—1000 ccm. Die Betäubung tritt während der Einspritzung einer bestimmten Menge der Lösung ein. Bemerkenswert ist dabei das vorübergehende Absinken des Blutdrucks. Fedoroff berichtet über ungestörte Allgemeinbetäubungen, die zur Resektion des Ganglion Gasseri, zu Thorakotomien, Strumektomien und Laparotomien ausreichten. Nachteilig wirkt der lange, tiefe Nachschlaf, den Fedoroff bis zu 32 Stunden beobachtete, und das Auftreten von Erregungszuständen beim Aufwachen.

Hatte Burkhardt bei der Anwendung von Chloroformlösungen als Nachteil die großen Infusionsmengen hingestellt, so fand er im Isopral ein Betäubungsmittel, dessen Lösungsflüssigkeit in viel geringerer Menge Allgemeinbetäubung hervorrief.

Isopral oder Trichlorisopropylalkohol ist der Chloralgruppe zugehörig, im Vergleich zum Chloralhydrat, das Burkhardt vorher versucht hatte, ein Mittel mit viel geringeren giftigen Eigenschaften. Die Toleranzgrenze wird bei Anwendung einer 1½ proz. Lösung nach Einspritzung von 100—200 ccm erreicht, also zeitlich früh. Burkhardt verbrauchte bei einer Betäubungsdauer von 30—35 Minuten 220—300 ccm Lösung höchstens. Völliges Aufwachen erfolgt 20—40 Minuten später unter zeitweise sehr starken Erregungszuständen, die über ½ Stunde anhalten konnten. Kümmell hatte bei der Isopralbetäubung außerdem starke Bedenken wegen ihrer blutdrucksenkenden Wirkung. Er empfahl daher eine Verbindung von intravenöser Äther- mit Isopralbetäubung.

1919 versuchte Burkhardt durch Einspritzung von Veronal bezw. Veronalnatriumlösungen in die Blutader Allgemeinbetäubung zu erzielen. Mit beiden Mitteln kam er nicht so weit, daß die Reflexe aufgehoben wurden. Er schreibt darüber: „Entweder war die Dosis zur Erzielung einer Narkose zu gering, oder sie verursachte den Tod der Tiere an Atemlähmung."

Die in dieser Zeit allgemein einsetzenden Bemühungen, die Schlafmittel aus der Barbitursäurereihe so umzuwandeln, daß sie

gelöst, in die Blutader eingespritzt, Allgemeinbetäubung hervorriefen, führte zur Aufdeckung des Somnifen.

Somnifen ist nach den Angaben der Hersteller eine wässerige, glycerin-alkoholische Lösung der Diaethylsalze von Dialkylbarbitursäuren. 1 ccm der Lösung enthält 0,1 gr Diaethyl- und 0,1 gr Allylisopropylbarbitursäure.

Man spritzt das Mittel langsam in die Blutader ein und hört auf, sobald der Kranke eingeschlafen ist. Diese Wirkungsdosis (2—4 ccm der Lösung) ruft jedoch nur eine tiefe Schlafdauer von 10—14 Stunden, keine Allgemeinbetäubung hervor. Die eigentliche Schlaftiefe wird erst 15 Minuten nach beendeter Einspritzung erreicht. Dieser Somnifenschlaf ist aber tief genug, um erregungslos den Übergang zu einer Äthertropfbetäubung zuzulassen. Die Erscheinungen beim Aufwachen sind geringfügig. Die Kranken können bald trinken, ohne zu erbrechen. Kopfschmerzen fehlen. Nachteilig sind die sehr störenden Erregungszustände beim Erwachen, welche eine dauernde Beaufsichtigung notwendig machen, und häufig die Unfähigkeit, willkürlich die Blase zu entleeren.

1927 führte R. Bumm das Pernokton ein. Pernokton ist eine 10 proz. wässerige Lösung des Natriumsalzes der sekundären Butylisobromallylbarbitursäure. Der Bromallylanteil wird im Körper bald abgebaut, wodurch die Wirkungsdauer des Pernokton früheren Barbitursäureabkömmlingen gegenüber kürzer ist. Die Lösung wird in einer Menge von 2—8 ccm in 2—3 Minuten eingespritzt. Dann sind die Kranken eingeschlafen und nach 10 Minuten unaufweckbar. Bumm begrenzte die Anwendung auf den geburtshilflichen Dämmerschlaf und auf die Einleitung der Allgemeinbetäubung bei operativen Eingriffen. Die Kranken erwachen nach 2—5 Stunden und sind am Operationstage noch weiter schläfrig. Nach Gabe großer Pernoktonmengen wird die Wirkung zwar vertieft, aber die Kranken schlafen 12—24 Stunden. Rütz fat die Nachteile der Pernoktonbetäubung folgendermaßen zusammen:

1. Die Narkose läßt sich nicht rechtzeitig beheben.
2. Über die sogenannte Dosis efficax minima hinaus können größere Dosen unter Umständen zu Asphyxie führen.
3. Unruhenzustände beim Aufwachen.

Als Gegenanzeige gilt nach Rütz die Anwendung bei toxisch fiebernden Kranken und bei Kranken mit lange Zeit bestehendem Darmverschluß. Neuerdings wird gewarnt, vor der Betäubung Morphium zu geben. Außerdem soll bei Veronalgabe abends vor der Operation die Gefahr der Barbitursäurekumulierung bestehen.

Kirschner spritzte als erster 1929 das bisher nur durch den Mastdarm zugeführte Advertin in die Blutbahn ein und erzielte dadurch eine sofort eintretende, wenn auch nur kurze Allgemeinbetäubung.

Im Anfang der narkotischen Zeit war man besonders darauf bedacht gewesen, körperliche Schädigung des Kranken zu vermeiden. Wenn der Äther durch seine Reizwirkung auf die Schleimhäute der Atemwege für den Operierten oft gefährlich wird, so hat er seine große Bedeutung dadurch, daß entsprechend der erforderlichen, wechselnden Betäubungstiefe die Tropfenzahl pro Minute, bezw. die Äthergesamtmenge auf das geringste Maß beschränkt werden kann. Die körperliche Schadlosigkeit der Betäubung liegt hiernach in der Steuerbarkeit des Betäubungsmittels, mit anderen Worten: im Besitz der augenblicklichen Gewalt über den Verlauf der Betäubung.

Mit den soeben kurz beschriebenen Betäubungsmitteln hat man aber seit Jahren die Möglichkeit, auch die seelische Schonung des Kranken besonders zu berücksichtigen. Der einzige Schmerz, der bei ihrer Anwendung dem Kranken zum Bewußtsein kommt — nach der subkutanen Einspritzung der auch bei Einatmungsbetäubung üblichen Vorbereitungsnarkotika, die gewöhnlich ½—1 ½ Stunden vor Betäubungsbeginn erfolgt — ist der Stich mit der Spritzennadel in die Blutader.

Allen diesen Mitteln ist gemeinsam, daß sie in verhältnismäßig sehr kurzer Zeit in einmaliger, endgültiger Menge in den Körper hineingelangen und dort ohne weiteren Einfluß von außen zur Wirkung kommen und erst wirkungslos werden, wenn der Körper sie zerlegt hat, oft erst nach Tagen, daß sie also im Vergleich zur Äther-Einatmungsbetäubung weniger steuerbar sind.

Das von Kirschner angewandte Avertin ist kein Barbitursäureabkömmling. Avertin ist Tribomaethylalkohol, eine weiße, kristallene Substanz, die bei 40° zu 3 ½ % wasserlöslich ist. Dabei tritt keine Zersetzung ein. Bei höherer Temperatur wird Bromwasserstoff abgespalten und Dibromacetaldehyd gebildet.

Die Einverleibung einer 3 proz. Lösung durch die Blutader bewirkt für den Kranken völlig unmerklich, innerhalb von 40 Sekunden, den Verlust des Bewußtseins. Die Dosis beträgt bei dieser Lösung 1 ccm pro kg Körpergewicht, das bedeutet also ein Einströmenlassen von 40—100 ccm Flüssigkeit. Danach kommt es zu dem sogenannten Avertinrausch, in dem kleine Eingriffe schmerzlos vorgenommen werden können. Das Erwachen ist ähnlich unmerklich wie das Einschlafen. Die meisten Avertinberauschten kommen nach wenigen Minuten ganz allmählich zu sich; sie sind zunächst noch schläfrig und antworten nach 3—6 Minuten auf Anruf und Fragen. Zumeist sind sie nach 10 Minuten, manch-

mal viel länger, bisweilen schon nach 5 Minuten vollkommen wach und imstande, ohne Hilfe aufzustehen und zu gehen. Bemerkenswert ist, daß die Kranken keine üblichen Nachwirkungen in Form von Kopfschmerzen, Übelkeit und Erbrechen haben.

Von dem Avertinrausch ist der Übergang zur Äther-Einatmungsbetäubung erregungslos möglich.

Mit der Verbindung dieser beiden Betäubungsarten überbrückte Kirschner zwei seit langem bestehende Gegensätze. Die Einleitung der Allgemeinbetäubung durch die einfache Einspritzung von Avertinlösung in die Blutader erfüllt die Forderung nach seelischer Schonung, falls nicht der Kranke allzu ängstlich ist, sodaß sogar der Stich gefürchtet wird. Die Fortführung der Allgemeinbetäubung durch Einatmen von Ätherdämpfen erfüllt die alte Forderung nach Steuerbarkeit.

Auch früher schon hatte man die Verbindung von Isopral, Somnifen, Pernokton u. a. mit Äther angewandt; aber die Ergebnisse befriedigten nicht wegen der besonderen Eigenart dieser Mittel und der damit verbundenen, zu breiten Betäubungsbasis.

Gunkel, Seidel, Rütz, Martens berichten über ihre Erfahrungen mit der Avertinrauschbetäubung durchaus zustimmend. Gunkel beobachtete bei 600 Betäubungen 3 % Thrombosen der zur Einspritzung benutzten Blutader. Kirschner berichtet, daß es in einem von 700 Fällen nach erheblicher Überdosierung zu kurzem, rasch wieder vorübergehendem Atemstillstand gekommen war. Anschütz führt an, daß der Avertinrausch sich auch durch Avertineinlauf in den Mastdarm erzielen lasse; deshalb stellt er die Bedarfsfrage nach der intravenösen Avertinbetäubung. Demgegenüber betonte Kirschner, daß das Wesentliche des Rausches die rasch vorübergehende Betäubung ist, die sich durch Mastdarmeinlauf nicht erzielen lasse, da der Darm keine Gasflasche sei, die man ausspülen könne. Kirschner hatte sich damit begnügt, durch einmalige Gabe von Avertin einen Avertinrausch hervorzurufen.

G. Niemann berichtete 1930 über Versuche, durch Mehrgabe von Avertinlösung durch die Blutader Avertindauerbetäubung zu erzielen. Durch Neueinspritzung von 10—30 ccm der Lösung gelang es ihm, den Avertinrausch ohne Schaden zu verlängern. Dieser „protrahierte“ Rausch dauert nach seinen Angaben bis zu 15 Minuten.

Auch Rütz berichtete über den protrahierten Avertinrausch und betonte, daß dabei bewußt überdosiert wurde.

Vogel berichtete 1931 über „eine Modifikation zur Verlängerung des Rausches, bezw. zur Bewirkung einer steuerbaren, intravenösen Avertinvollnarkose.“ Er läßt nach Erlangung des

Avertinrausches durch die Einspritzungsnadel aus einem Irrigator, mit in den Schlauch eingeschalteter Martin'scher Tropfkugel, in langsamer Geschwindigkeit eine besondere Flüssigkeit so lange in die Blutader einströmen, bis die Schlaftiefe des Avertinrausches zu gering wird; dann vertieft er die Betäubung wieder durch Nachströmenlassen von Avertinlösung. „Dieser Vorgang", schreibt er, „wäre dann öfter zu wiederholen."

In seiner Arbeit erwähnte Kirschner als besonders angenehm die Verbindung von Avertinrausch mit örtlicher Betäubung.

Aus diesen Betäubungsmöglichkeiten und -verbindungen der in die Blutader eingespritzten Avertinlösung entwickelte M. Friedemann eine eigene, zusammengesetzte Betäubungsart, besonders für Operationen an den Bauchorganen.

In dieser Arbeit wird unter anderem über 300 Operationen, bei denen diese „neuartige" Betäubungsart angewandt wurde, berichtet. Dabei wird die erste Veröffentlichung M. Friedemann's im Zbl. f. Chir., Jahrg. 1932, zu Grunde gelegt und das Wesen dieser Betäubungsart im einzelnen erörtert. Friedemann bezeichnete letztere nach dem Hauptbetäubungsmittel als

Intravenöse, fraktionierte Avertinnarkose.

Narkosenbasis dieser zeitweisen, fraktionierten Allgemeinbetäubung bilden: Veronal, Morphium-Atropin, Eukodal-Skopolamin-Ephetonin und örtliche Betäubung der Bauchdecken und Aufhängebänder.

Die zeitliche und mengenmäßige Anwendung dieser Mittel geschieht folgendermaßen:

Am Abend vor der Operation 0,75 g Veronal.
1 Stunde vor Beginn der Operation 0,02 g Morphium + 0,001 g Atropin. sulf.
Unmittelbar vor Beginn der Operation gegebenenfalls 0,5—1,00 ccm einer Mischlösung, die in einem ccm 0,0005 g Skopolaminum hydrobromicum, 0,01 g Eukodal und 0,025 g Ephetonin enthält. Hersteller: Fa. Merck, kurz ESE genannt. Bei dieser geringen Dosis liegt die Wirkung des Skopolamins, dazu in Verbindung mit dem entgiftenden Ephetonin, nicht in der Erzeugung eines Dämmerschlafes, sondern in der allgemeinen operationsvorbereitenden Beruhigung des Kranken. Dann folgt die örtliche Betäubung der Bauchdecken und die Anlegung des intravenösen Infusionssystems mit Salz- oder Zucker-Lösung. Die örtliche Betäubung der Aufhängebänder

erfolgt während der ersten Avertinrauschwirkung. Zur örtlichen Betäubung findet eine ¼ proz. Tutocainlösung Verwendung.

Friedemann verknüpfte die intravenöse Avertinbetäubung mit der intravenösen Dauertropfinfusion. Damit gab er dieser Betäubungsart einen entscheidenden Wert.

Während der Operation fließt der Calorosestrom der intravenösen Dauertropfinfusion ununterbrochen (häufig schon vorher, häufig noch nachher) in verschieden großer Geschwindigkeit (2 Tropfen in der Sekunde durchschnittlich, durch einen Schrauben-Quetschhahn regulierbar). Bei Störungen der Narkose kann man dem gefährdeten Kranken so leicht durch Einspritzung der Medikamente (z. B. Coramin, Cardiazol, Hexeton, Adrenalin) in den mit Alkohol vorher abgeriebenen Schlauch, oder durch Eingießung in den Irrigator (z. B. von faserstoffreiem Blut bei starken Blutverlusten) die schnellste Hilfe bringen.

Die Avertinlösung fließt aus einem eigenen Gefäß ab, dessen Schlauch (mit dazwischen geschalteter Tropfkugel) in einem Dreiwegehahn mit dem Schlauch des Infusionsirrigators zusammenstößt.

Der gemeinsame von hier ausgehende Schlauch endet nach Zwischenschaltung einer etwa 10 cm langen Glasröhre in einer Glaskanüle, die in eine Blutader der Ellenbeuge stromgemäß eingebunden wird.

Der für die Infusion benutzte Arm wird bis auf Schulterhöhe erhoben und horizontal auf einem breiten Kissen bequem gelagert. Der Dreiwegehahn liegt gewöhnlich in der Hand des Kranken. Der Endschlauch wird durch 2 breite Leukoplaststreifen am Unterarm befestigt. Der erste Streifen bedeckt über einem sterilen Tupfer die Injektionsstelle; der zweite liegt kurz hinter der eingeschalteten Glasröhre. Jedes Zerren der Glaskanüle in der Blutader steigert die Gefahr der Pfropfbildung.

Das sterilisierte Infusionssystem wird vor der Anlegung aufgefüllt. Die Irrigatoren werden zur Wahrung der Sterilität mit sterilen Tüchern abgedeckt. Die frisch bereitete Avertinlösung muß vor Beginn der Narkose mit Kongorot geprüft werden; dasselbe empfiehlt sich nach erneutem Zuschütten von Avertinlösung und bei lange dauernden Operationen von Zeit zu Zeit.

An dem avertinzuführenden Schlauch ist deshalb ein Abtropfhahn angebracht. Mit dem Umlegen des Dreiwegehahns (nach rechts) beginnt die Infusion der Avertinlösung.

Der Bericht über die 300 Narkosen mit intravenöser, fraktionierter Avertinnarkose umfaßt folgende Operationen:

Zahl	Operation
195	Magenresektionen nach Billroth II
37	Magenresektionen nach Billroth II mit zusätzlichen Operat.
	Zusatz: 17 mal Entfernung einer alten GE-Schlinge
	10 „ Jejunostomie
	1 „ Duodenostomie
	1 „ Duodenojejunostomie
	4 „ Resektion des Omentum majus
	4 „ Cholecystektomie
	2 „ Braun'sche Enteroanastomose
4	Magenresektionen nach Billroth I
4	Magenresektionen nach Billroth I mit zusätzlichen Operat.
	Zusatz: 1 mal Colonresektion, Jejunostomie
	1 „ Cholecystektomie
	1 „ Dickdarmresektion, Ileotransversostomie
	1 „ Entfernung einer alten GE-Schlinge
12	Gastrektomia totalis
6	Gastrostomie nach Witzel
8	Laparotomie mit zusätzlichen Operationen
	Zusatz: 1 mal Einpflanzung von Meerschweinchenmilz
	1 „ Resektion von Pylorus und Duodenum, Jejunostomie
	1 „ Gastropexie nach Perthes-Schlößchen
	1 „ Jejunostomie
	1 „ Entfernung der GE
	1 „ Entfernung der GE, Operation nach Roux
	1 „ Supravaginale Uterusamputation
17	Incisio probatoria
6	GE antecol. ant., Braun'sche Enteroanastomose
7	Laparotomie, Lösung von Verwachsungen
4	Cholecystektomie
1	Cholecystektomie
2	Appendektomie
4	Bauchwandnarbenbruch-Radikaloperation
1	Exstirpation einer Bauchwandcyste

Die Maximaldosis setzte Friedemann auf 75 mg Avertin pro kg Körpergewicht fest. Dabei ging er von dem Gedanken aus, mit der halben Avertinmenge, die für rectale Einverleibung als Höchstgabe gilt, auszukommen.

Am brauchbarsten erwies sich die 1,5 proz. Lösung, bei der die gesetzte Höchstgrenze nur in 11,4 % der Fälle überschritten wurde.

Herstellung der 1,5 proz. Avertinlösung:

Zunächst muß die als Verdünnungsflüssigkeit notwendige Caloroselösung hergestellt werden. Gebraucht werden davon 550 ccm.

Zusammensetzung:

20 gr 70 %ige Calorose
2 Tropfen 10 %ige Sodalösung (zur Alkalisierung)
Aqua destillata ad 500,0

Die Lösung ist sorgfältig zu filtrieren und zu sterilisieren.

Vor dem Gebrauch wird diese Lösung auf 40° erwärmt durch Einsetzen in Wasser von ca. 50°.

Dann werden mit steriler Auslaufpipette 7,5 ccm „Avertin-flüssig" zugefügt und durch Schütteln gelöst.

Zweckmäßig werden Flaschen mit eingeschliffenem Glasstöpsel oder Erlemeyerkolben mit Gummistöpsel verwendet.

Die Operation beginnt unter Wirkung der örtlichen Betäubung, die in den meisten Fällen bis zur Eröffnung der Bauchdecken ausreicht. Reicht die örtliche Betäubung für den weiteren Verlauf der Operation nicht aus, dann wird der Kranke zeitweise durch Einströmenlassen von Avertinlösung in Allgemeinbetäubung versetzt.

Die Allgemeinbetäubung wird von selbst wieder unterbrochen, wenn die Wirkung jeder einzelnen Avertinmenge zu Ende ist.

Das Aufwachen zwischendurch geschieht in völliger Ruhe des Kranken, wie nach einem Kirschnerrausch.

Als Anfangsdosis läßt Friedemann die Lösungsmenge der sog. Kirschnerdosis einströmen.

Bemerkung: Kirschnerdosis, d. h. 30 mg Avertin auf 1 kg Körpergewicht. 2 ccm der 1,5proz. Avertinlösung entsprechen dieser Menge. Praktisch: Der Kranke bekommt anfangs das Zweifache seiner Kilogrammzahl an ccm dieser Lösung eingespritzt. Die Maximaldosis, d. h. 75 mg/kg errechnet sich aus dem Fünffachen der Kilogrammzahl für diese Lösung.

Die Lösungsmenge der einzelnen späteren Schübe ist wesentlich geringer als diese Anfangsdosis. Sie richtet sich ganz nach

der Wirkung und beträgt im Durchschnitt 30—60 ccm der Lösung. (Siehe unten Narkosenprotokolle.)

Die höchste Schubzahl betrug bei uns 7.

Der Avertinverbrauch für die Gesamtzeit einer Operation ist bei den einzelnen Kranken großen Schwankungen unterworfen.

So ließen sich z. B. zahlreiche Magenresektionen nach Billroth II durch einmalige Avertingabe in Höhe der Kirschnerdosis und niedriger einwandfrei zu Ende führen, sei es, daß das Scopolamin wirkte, sei es, daß die örtliche Betäubung ausreichte. Doch genügte für den größten Teil der Operationen die einmalige Avertingabe bei weitem nicht. Das liegt sowohl in dem immer wechselnden Operationsbefund und der davon abhängenden Operationsdauer und Schmerzhaftigkeit, als auch in der stark wechselnden körperlichen und seelischen Widerstandskraft des Kranken begründet.

Für den Avertinrausch war es Kirschner gelungen, in der Kilogrammzahl des Kranken einen brauchbaren Maßstab für die Höhe der erforderlichen Avertinmenge zu finden.

Für diese fraktionierte, intravenöse Avertinnarkose läßt sich aus dem Gewicht des Kranken der voraussichtliche Avertinbedarf nicht ermitteln, wie die folgende Aufstellung beweist.

Die Aufzeichnung bezieht sich auf 143 Magenresektionen nach Billroth II mit 1,5 proz. Avertinlösung.

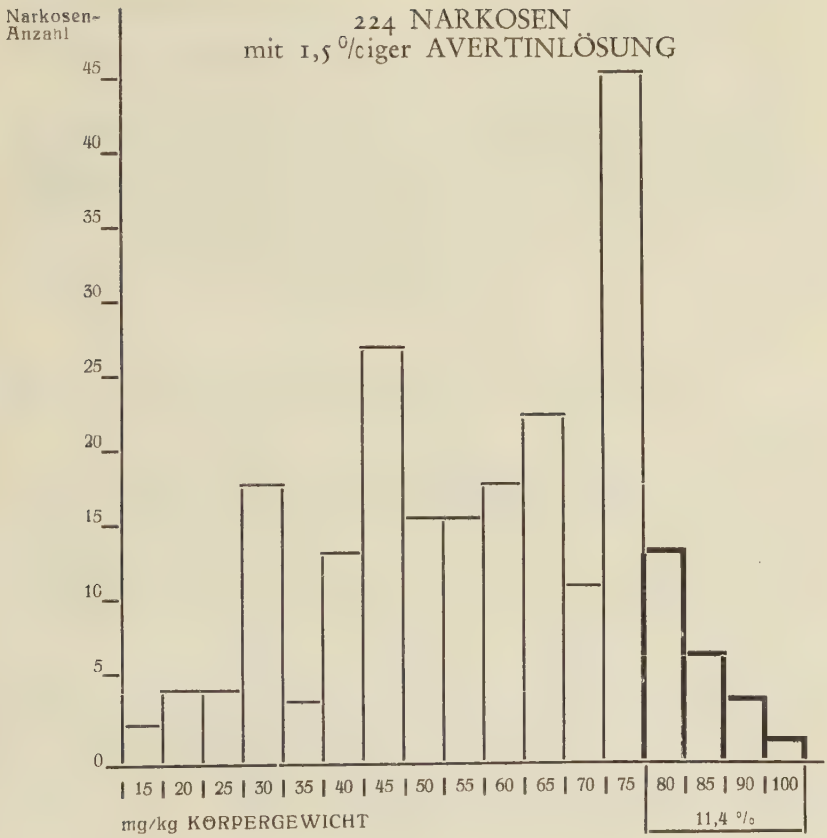
Der Gewichtsdurchschnitt bei steigender Avertindosis:

Avertin	Körpergewicht	Operationszahl
13—16 mg/kg	57,3 kg	3
20—29 „	60,8 „	12
30—38 „	68,2 „	5
40—49 „	63,1 „	25
50—58 „	62,0 „	22
60—69 „	65,9 „	26
71—79 „	62,1 „	42
80—90 „	53,8 „	8
		143

Über den Gesamtavertinverbrauch gibt die folgende Darstellung Aufschluß; sie bezieht sich auf 224 Narkosen, die mit 1,5 proz. Lösung ausgeführt wurden, und zwar wurde die Avertinmenge pro kg Körpergewicht errechnet. (Vgl. Kurve.)

Abgerundet wurde z. B. von 12 auf 10, von 13 auf 15, von 17 auf 15, von 18 auf 20.

Es wurde nur bei 26 Narkosen = 11,4 % die gesetzte Maximaldosis von 75 mg/kg überschritten.



Kurve zum Text Seite 10.

Nur in 6 % der 300 Narkosen reichte die Avertinbetäubung nicht aus. Hier wurden die Operationen unter Zusatz von Inhalationsnarkose zu Ende geführt.

Im einzelnen verteilt sich der Zusatzbedarf bei diesen 300 Narkosen folgendermaßen:

Bei 25 Narkosen mit 3 proz. Avertinlösung: 8 % Zusatz = 2 × je 60 g Äther

Bei 9 Narkosen mit 2,5 proz. Avertinlösung: 11,1 % Zusatz 1 × Chloraethyl

Bei 41 Narkosen mit 2 proz. Avertinlösung: 9,6 % Zusatz (Solaesthin, Chloraethyl)

Bei 224 Narkosen mit 1,5 proz. Avertinlösung: 5,28 % Zusatz
1 × Solaesthin + 50 g Äther
7 × 10—30 gr Solaesthin
3 × Chloraethyl
1 × N_2O ½ Stunde lang

Bei 1 Narkose mit 1 proz. Avertinlösung: 0,0 % Zusatz.

Der Zusatz war in den meisten Fällen dadurch bedingt, daß die gesetzte Maximaldosis bereits vor Ende der Operation erreicht wurde.

Der niedrige Zusatzprozentsatz bei Anwendung der 1,5 proz. Avertinlösung weist darauf hin, daß die genaue Ermittlung der Wirkungsdosis der einzelnen Schübe bei den höher konzentrierten Avertinlösungen schwerer ist, d. h., daß bei diesen eine für den augenblicklichen Zweck zu hohe Avertinmenge verabreicht wird, daß also die 1,5 proz. Lösung steuerbarer ist. Größte Steuerbarkeit bedeutet aber gleichzeitig sparsamsten Verbrauch.

Bemerkenswert ist noch der Einfluß, den die vorherige Skopolaminverabreichung auf die Narkose ausübt.

Von 143 Narkosen mit 1,5 %iger Avertinlösung wurden 18 Narkosen ohne Skopolamin durchgeführt. Diese 18 Narkosen erforderten einen Inhalationsnarkosezusatz von 11 %, die übrigen 125 Narkosen nur einen solchen von 4,8 %.

Narkosenprotokolle.

Es werden zunächst 18 Narkosen mit 1,5 %iger Avertinlösung bei Magenresektionen nach Billroth II unter vorheriger Gabe von Eukodal-Skopolamin-Ephetonin (= ESE) angeführt.

Die Protokolle sind nach steigender Avertindosis pro Kilogramm Körpergewicht geordnet.

16 mg Avertin pro kg Körpergewicht

Verbrauchte Menge: 1,05 g
Errechnete Höchstgabe: 4,65 g
1,0 ccm ESE (½Std. vor Beginn)

Hans G., 53 J., 62 kg

Ulcus duodeni

Lokalanaesthesie: Dabei etwas empfindlich. Nach Eröffnung der Bauchhöhle Stöhnen, deshalb wird zur Ausführung der Lokalanaesthesie intravenöse Avertinnarkose gegeben. Es fällt auf, daß der Kranke nach Gabe von 50 ccm der 1,5 %igen Lösung tief schläft, so daß die Operation in Lokalanaesthesie durchgeführt werden kann, bis die obere Ecke des rechten Mesocolonschlitzrandes angenäht und dabei etwas am Magen gezogen wird; jetzt werden nochmals 20 ccm Avertin gegeben, dann reicht die Tiefe des Schlafes aus bis zum Schluß der Bauchhöhle; hierbei keine Spannung, keinerlei Behinderung.

---

26 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 1,8 g
Errechnete Höchstgabe: 5,1 g
1,0 ccm ESE (bei Beginn der Operation)

Hermann St., 35 J., 68,4 kg

Ulcus duodeni

Lokalanaesthesie: Es wird nur einmal (beim Vorziehen des Magens) 120 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert, während des größten Teils der Operation ruhiger Schlaf.

Beginn der Operation: 8 Uhr 15 Min.
1. Avertingabe: 8 Uhr 20 Min.
Schluß der Operation: 9 Uhr 30 Min.

---

30 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 2,55 g
Errechnete Höchstgabe: 4,95 g
1,0 ccm ESE schwach (bei Beginn der Operation)

Emil R., 31 J., 66,4 kg

Ulcera ventriculi et duod.

Lokalanaesthesie: Bis fast zum Schluß der Operation ausreichend. Beim Zurückverlagern der Därme in die Bauchhöhle spannt Kranker so stark, daß intravenöse Avertinnarkose zugegeben werden muß. Es genügen 170 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung, um den Kranken in festen Schlaf zu bringen, so daß die Verschlußnaht der Bauchdecken gut zu machen ist.

---

38 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 2,4 g
Errechnete Höchstgabe: 4,73 g
0.6 ccm ESE schwach (bei Beginn der Operation)

Wilhelm B., 63 kg

Ulcus duodeni

Lokalanaesthesie: Kranker ist sehr ängstlich, stöhnt bei jedem Einstich. Es werden daher in 4 Schüben 160 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert, dabei läßt sich die Operation in völliger Ruhe durchführen

Beginn der Operation:	8 Uhr 30 Min.
1. Avertingabe:	8 Uhr 35 Min. 80 ccm
2. Avertingabe:	8 Uhr 50 Min. 20 ccm
3. Avertingabe:	9 Uhr 7 Min. 20 ccm
4. Avertingabe:	9 Uhr 38 Min. 40 ccm
Schluß der Operation:	9 Uhr 45 Min.

---

46 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 2,25 g
Errechnete Höchstgabe: 4,65 g
1.0 ccm ESE schwach (unmittelbar vor Beginn der Operation)

Julius St., 34 J., 48,5 kg

Ulcus ventriculi callosum

Lokalanaesthesie: Es werden von der 1,5 %igen Lösung 150 ccm infundiert, das erste Mal, nachdem die Bauchhöhle eröffnet ist und man sich den Magen zwecks Besichtigung und Infiltration der Bänder zugänglich machen will, das 2. Mal, als man das Netz beim Schluß der Operation nach oben schlagen will. Kranker schläft zum größten Teil einen festen Schlaf (lautes Schnarchen), so daß sich die Operation, die sich ziemlich schwierig gestaltet, gut durchführen läßt.

Beginn der Operation:	8 Uhr 17 Min.
1. Avertingabe:	8 Uhr 22 Min. 100 ccm
2. Avertingabe:	9 Uhr 55 Min. 50 ccm
Schluß der Operation:	10 Uhr 15 Min.

---

55 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 3,45 g
Errechnete Höchtgabe: 4,65 g
1,0 ccm ESE (unmittelbar vor Beginn der Operation)

Wilhelm Sch., 62 kg

Ulcus duodeni

Lokalanaesthesie: Es werden in 4 Schüben 230 ccm der 1,5 %-igen Lösung infundiert:

1. Beim Nachsehen und Freimachen der kleinen Kurvatur 130 ccm
2. Beim Freimachen der großen Kurvatur 40 ccm
3. Bei der Duodenalverschlußnaht, die ziemlich schwierig ist 40 ccm
4. Bei der Zurückverlagerung der Därme 20 ccm

Die Operation dauerte 2 Stunden und 3 Min.

---

63 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 4,2 g
Errechnete Höchstgabe: 4,95 g
1,0 ccm ESE (bei Beginn der Operation)

Otto P., 32 J., 66 kg

Ulcus duodeni

Lokalanaesthesie: Unmittelbar nach Eröffnung des Abdomen werden in 2 kurz aufeinander folgenden Schüben 180 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert. Dann erst befindet sich der Kranke in Narkose. Während der Zeit Infiltration der Aufhängebänder. Nachdem der Kranke aus dem ersten Schlaf erwacht ist, läßt sich die Operation schmerzlos unter lebhafter Unterhaltung des Kranken durchführen bis zum Verschluß der Bauchdecken; hierbei preßt der Kranke so, daß nochmals 100 ccm der Avertinlösung infundiert werden.

---

64 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 4,2 g
Errechnete Höchstgabe: 4,88 g
1,0 ccm ESE (bei Beginn der Operation)

Heinrich Sch., 29 J., 65 kg

Ulcus duodeni

Lokalanaesthesie: Schon bei der Einspritzung lautes Stöhnen und Klagen. Es wird dann gleich intravenöse Avertinnarkose gegeben, und zwar

werden in 5 Schüben 280 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert. Obgleich Kranker auf jeden Schmerz heftig reagiert, läßt sich die Operation auf diese Weise gut durchführen.

Beginn der Operation:	8 Uhr 25 Min.	
1. Avertingabe:	8 Uhr 30 Min.	150 ccm
2. Avertingabe:	8 Uhr 37 Min.	40 ccm
3. Avertingabe:	8 Uhr 45 Min.	40 ccm
4. Avertingabe:	9 Uhr 5 Min.	20 ccm
5. Avertingabe:	9 Uhr 30 Min.	30 ccm
Schluß der Operation:	9 Uhr 55 Min.	

---

66 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 4,5 g
Errechnete Höchstgabe: 5,10 g
1,0 ccm ESE schwach (bei Beginn der Operation)

Gustav D., 40 J., 67,8 kg

Ulcus duodeni

Lokalanaesthesie nicht ausreichend, es werden dann in 4 Schüben 300 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert. Zuletzt hatte sich die Vene verstopft, sodaß bei starker Unruhe des Kranken bei der Bauchdeckennaht noch Aethylchlorid gegeben werden mußte, sonst war die Narkose störungslos.

Beginn der Operation:	11 Uhr 35 Min.	
1. Avertingabe:	11 Uhr 40 Min.	140 ccm
2. Avertingabe:	11 Uhr 55 Min.	70 ccm
3. Avertingabe:	12 Uhr 10 Min.	70 ccm
4. Avertingabe:	12 Uhr 45 Min.	20 ccm
Schluß der Operation:	13 Uhr 20 Min.	

---

71 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 4,8 g
Errechnete Höchstgabe: 5,03 g
1 ccm ESE (vor Beginn der Operation)

Wilhelm K., 26 J., 67 kg

Ulcus duodeni

Lokalanaesthesie: Kranker ist sehr ängstlich, stöhnt bei jedem Einstich auf. Es werden dann in 6 Schüben 320 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert, ziemlich schnell hintereinander, fast die angenommene Maximaldosis, trotzdem ruhiger Schlaf nicht zu erzielen. Es muß dann in der 2. Hälfte der Operation N_2O gegeben werden, dabei läßt sich die Operation dann gut zu Ende führen.

Beginn der Operation:	8 Uhr 15 Min.	
1. Avertingabe:	8 Uhr 19 Min.	140 ccm
2. Avertingabe:	8 Uhr 24 Min.	30 ccm
3. Avertingabe:	8 Uhr 30 Min.	30 ccm
4. Avertingabe:	8 Uhr 35 Min.	20 ccm
5. Avertingabe:	8 Uhr 39 Min.	60 ccm
Schluß der Operation:	10 Uhr 30 Min.	

---

73 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 3,9 g
Errechnete Höchstgabe: 3,98 g
0,6 ccm ESE (vor Beginn der Operation)

Anna K., 49 J., 53 kg

Ulcus ventriculi

Lokalanaesthesie:

1. Avertingabe:	8,20 Uhr	(beim Vorziehen des Magens)	110 ccm
2. Avertingabe:	8,53 Uhr	(bei der Ablösung der Duodenalhinterwand)	50 ccm
3. Avertingabe:	9,42 Uhr	(beim Nachtasten nach der Gallenblase)	50 ccm
4. Avertingabe:	10,20 Uhr	(bei Anlegung des Mesocolonschlitzes)	50 ccm

Dabei läßt sich die Operation sehr gut ausführen, im Halbschlaf etwas Stöhnen. Nur beim Zunähen des Bauches macht sich etwas stärkeres Stöhnen und Pressen bemerkbar. Es muß aber auf weitere Avertingabe verzichtet werden, da die errechnete Maximaldosis schon verbraucht ist.

---

73 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 4,2 g
Errechnete Höchstgabe: 4,35 g
0,7 ccm ESE (bei Beginn der Operation)

August E., 41 J, 57 kg

Ulcus duodeni

Lokalanaesthesie: Es werden in 6 Schüben 280 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert. Im ersten Teil der Operation zwischendurch mal Unterhaltung mit dem Kranken möglich, später ruhiger Schlaf, der hin und wieder durch Stöhnen unterbrochen wird.

Beginn der Operation:	8 Uhr 25 Min.	
1. Avertingabe:	8 Uhr 37 Min.	110 ccm
2. Avertingabe:	9 Uhr 3 Min.	20 ccm

3. Avertingabe:	9 Uhr 10 Min.	40 ccm
4. Avertingabe:	9 Uhr 23 Min.	30 ccm
5. Avertingabe:	9 Uhr 38 Min.	40 ccm
6. Avertingabe:	10 Uhr 20 Min.	40 ccm
Schluß der Operation:	10 Uhr 30 Min.	

---

73 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 5,25 g
Errechnete Höchstgabe: 5,40 g
0,8 ccm ESE (bei Beginn der Operation)

Konrad B., 29 J., 71 kg

Ulcus duodeni

Lokalanaesthesie: Lautes Stöhnen und Jammern bei jedem Einstich, außerordentlich empfindlich. Es müssen dann in 4 Stüben 350 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert werden. Nach dem Aufwachen aus dem 1. Schlaf wieder hemmungsloses Stöhnen, sodaß die 2. Dosis sehr schnell nach der 1. gegeben werden muß. Auch während des weiteren Verlaufs der Operation öfter Stöhnen, ein ruhiger Schlaf kommt nicht zustande.

Beginn der Operation:	8 Uhr 15 Min.	
1. Avertingabe:	8 Uhr 18 Min.	140 ccm
2. Avertingabe:	8 Uhr 30 Min.	70 ccm
3. Avertingabe:	8 Uhr 40 Min.	70 ccm
4. Avertingabe:	9 Uhr 28 Min.	70 ccm
Schluß der Operation:	9 Uhr 40 Min.	

---

75 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 4,65 g
Errechnete Höchstgabe: 4,65 g

Friedrich D., 27 J., 62 kg

Ulcus duodeni

Vorbereitung zur Operation: Am Abend vor der Operation 0,75 g Veronal. Versehentlich erhielt Kranker erst zu Beginn der Operation 0,02 g Morph. und 0,001 g Atropin. Er ist daher noch sehr wach. ½ Std. nach der Morphiumspritze bekam er 0,5 ccm ESE schwach und dann nach abermals ½ Std. nochmals 0,5 ccm ESE schwach. Die Avertingaben mußten daher in kurzen Abständen gegeben werden. So ist der 2. Teil der Operation bei ruhigem Schlaf des Kranken durchführbar.

Beginn der Operation:	9 Uhr 15 Min.	
1. Avertingabe:	9 Uhr 23 Min.	120 ccm
2. Avertingabe:	9 Uhr 25 Min.	40 ccm
3. Avertingabe:	9 Uhr 27 Min.	30 ccm

4. Avertingabe:	9 Uhr 30 Min.	40 ccm
5. Avertingabe:	9 Uhr 42 Min.	30 ccm
6. Avertingabe:	9 Uhr 55 Min.	30 ccm
7. Avertingabe:	10 Uhr 40 Min.	20 ccm
Schluß der Operation:	10 Uhr 55 Min.	

---

75 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 4,95 g
Errechnete Höchstgabe: 4,95 g
0,8 ccm ESE (bei Beginn der Operation)

Emil H., 21 J., 66 kg

Ulcus duodeni

Lokalanaesthesie: Es werden in 4 Schüben 33 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert. Nach den ersten verhältnismäßig nur kurzen Schlafphasen erheblich Unruhe im Halbschlaf. Erst nach der 3. Avertinzuführung kommt Kranker in ruhigen Schlaf, dann läßt sich die Operation störungslos durchführen.

Beginn der Operation:	7 Uhr 40 Min.	
1. Avertingabe:	7 Uhr 45 Min.	130 ccm
2. Avertingabe:	8 Uhr — Min.	70 ccm
3. Avertingabe:	8 Uhr 15 Min.	50 ccm
4. Avertingabe:	9 Uhr 05 Min.	80 ccm
Schluß der Operation:	9 Uhr 20 Min.	

---

75 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 4,8 g
Errechnete Höchstgabe: 4,8 g
1,0 ccm ESE (bei Beginn der Operation)

Paul M., 32 J., 64 kg

Ulcus duodeni

Lokalanaesthesie: Es werden in 3 Schüben 320 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert. Kranker reagiert außerordentlich schlecht auf das Avertin. Ein ruhiger Schlaf ist nicht zu erzielen, doch läßt sich die Operation teils im Halbschlaf, teils bei Wirkung der Lokalanaesthesie ohne Schlaf und ohne nennenswerte Schmerzäußerung durchführen.

Beginn der Operation:	7 Uhr 45 Min.	
1. Avertingabe:	7 Uhr 47 Min.	130 ccm
2. Avertingabe:	8 Uhr 17 Min.	130 ccm
3. Avertingabe:	8 Uhr 40 Min.	60 ccm

82 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 4,65 g
Errechnete Höchstgabe: 4,20 g
0,8 ccm ESE (bei Beginn der Operation)

Franz G., 51 J., 56 kg

Ca. ventriculi

Lokalanaesthesie: Es werden in 4 Schüben 310 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert. Beim Aufwachen nach der 1. Avertingabe etwas Excitation, in der 2. Hälfte der Operation ruhiger Schlaf.

Beginn der Operation:	7 Uhr 30 Min.	
1. Avertingabe:	7 Uhr 35 Min.	
2. Avertingabe:	8 Uhr — Min.	
3. Avertingabe:	8 Uhr 10 Min.	
4. Avertingabe:	9 Uhr 10 Min.	
Schluß der Operation:	9 Uhr 28 Min.	

---

90 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 5,4 g
Errechnete Höchstgabe: 4,5 g
0,8 ccm ESE (bei Beginn der Operation)

Richard P., 37 J., 60 kg

Ulcus duodeni

Lokalanaesthesie: Es werden in 6 Schüben 360 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung gegeben. Kranker reagiert sehr wenig auf die Avertingaben, erst nachdem in 3 Schüben 250 ccm der Lösung eingelaufen sind, wird er ruhiger; es müssen dann aber zum Schluß doch noch 60 ccm über die errechnete Maximaldosis gegeben werden, um die Operation zu Ende führen zu können.

Beginn der Operation:	6 Uhr 45 Min.	
1. Avertingabe:	6 Uhr 50 Min.	120 ccm
2. Avertingabe:	6 Uhr 55 Min.	70 ccm
3. Avertingabe:	7 Uhr 10 Min.	60 ccm
4. Avertingabe:	7 Uhr 40 Min.	40 ccm
5. Avertingabe:	8 Uhr 05 Min.	10 ccm
6. Avertingabe:	8 Uhr 15 Min.	60 ccm
Schluß der Operation:	8 Uhr 25 Min.	

Die folgenden 8 Protokolle beziehen sich wieder auf Narkosen bei Magenresektionen nach Billroth II. Diese Narkosen weichen dadurch von den oben beschriebenen ab, daß sie ohne Skopolamin-Vorbereitung durchgeführt wurden.

13 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 0,75 g
Errechnete Höchstgabe: 3,90 g

Josef D., 57 J., 52 kg

Ulcus duodeni penetrans

Lokalanaesthesie: Fast während der ganzen Zeit der Operation ruhiger Schlaf, keine Schmerzen. Ganz zum Schluß werden ziemlich schnell hintereinander 2× je 50 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert.

---

32 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 2,40 g
Errechnete Höchstgabe: 5,55 g

Wilhelm H., 39 J., 73 kg

Ulcus ventriculi (blutend)

Lokalanaesthesie: Es werden in 2 Schüben 160 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert. Beim Erwachen aus dem Avertinschlummer stört zunächst die Unruhe des Kranken den Halbschlaf. Nachdem weiteres Erwachen eingetreten ist, läßt sich die Operation unter örtlicher Betäubung im allgemeinen klaglos ausführen, hin und wieder allerdings etwas Stöhnen, vor allem ist es der linke Arm (in dem die Infusion liegt), der dem Kranken Beschwerden macht.

Beginn der Operation:	7 Uhr 35 Min.	
1. Avertingabe:	7 Uhr 35 Min.	120 ccm
2. Avertingabe:	7 Uhr 37 Min.	40 ccm
Schluß der Operation:	8 Uhr 35 Min.	

---

45 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge 2,70 g
Errechnete Höchstgabe: 4,50 g

Eduard W., 30 J., 60 kg

Ulcus duodeni

Lokalanaesthesie: Es werden zum Beginn der Operation 120 ccm der 1,5 %igen Lösung (Kirschner-Dosis) und bei Beendigung der Operation 60 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert. Beim 1. Aufwachen schnell vorübergehende Excitation, dann keine Schmerzäußerung bis zum Schluß bei der Zurückverlagerung der Därme in die Bauchhöhle. Kranker ist während der Operation meist wach und unterhält sich.

Beginn der Operation:	6 Uhr 55 Min.	
1. Avertingabe:	7 Uhr 02 Min.	120 ccm
2. Avertingabe:	8 Uhr 10 Min.	60 ccm
Schluß der Operation:	8 Uhr 15 Min.	

---

71 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 3,45 g
Errechnete Höchstgabe: 3,60 g

Arthur Sp., 28 J., 48 kg

Ulcus duodeni (callos.)

Lokalanaesthesie: Es müssen in 4 Schüben 230 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert werden. Zuerst unterhält man sich zwischen den einzelnen Schlafperioden mit dem Kranken, erst nachdem er 200 ccm der Avertinlösung bekommen hat, tritt ruhiger Schlaf ein.

Beginn der Operation:	7 Uhr 55 Min.	
1. Avertingabe:	8 Uhr 03 Min.	100 ccm
2. Avertingabe:	8 Uhr 20 Min.	50 ccm
3. Avertingabe:	8 Uhr 45 Min.	50 ccm
4. Avertingabe:	9 Uhr 10 Min.	30 ccm
Schluß der Operation:	9 Uhr 20 Min.	

---

72 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 4,95 g
Errechnete Höchstgabe: 5,10 g

Heinrich K., 49 J., 68 kg

Carcinoma Ventriculi

Lokalanaesthesie: Es werden in 5 Schüben 330 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert. Zwischen den einzelnen Gaben ist Kranker etwas unruhig, wehrt sich im Halbschlaf, dann auch manchmal, z. B. beim Schluß der Operation, guter Schlaf. Ganz zuletzt werden noch einige Tropfen Aethylchlorid gegeben.

Beginn der Operation:	8 Uhr 17 Min.	
1. Avertingabe:	8 Uhr 22 Min.	110 ccm
2. Avertingabe:	8 Uhr 35 Min.	50 ccm
3. Avertingabe:	8 Uhr 50 Min.	60 ccm
4. Avertingabe:	9 Uhr — Min.	50 ccm
5. Avertingabe:	9 Uhr 15 Min.	60 ccm
Schluß der Operation:	10 Uhr 20 Min.	

73 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge 3,75 g
Errechnete Höchstgabe: 3,83 g

Adolf J., 50 J., 51 kg

Ulcus ventriculi

Keine Lokalanaesthesie innerhalb der Bauchhöhle, nur Infiltration der Schnittlinie.

Beginn der Operation:	9 Uhr 50 Min.	
1. Avertingabe:	9 Uhr 45 Min.	110 ccm
2. Avertingabe:	10 Uhr — Min.	40 ccm
3. Avertingabe:	10 Uhr 03 Min.	30 ccm
4. Avertingabe:	10 Uhr 12 Min.	20 ccm
5. Avertingabe:	10 Uhr 35 Min.	20 ccm
6. Avertingabe:	11 Uhr — Min.	30 ccm

Die Narkose war ruhig und ungestört, zum Schluß der Operation nicht ganz ausreichend, nach einigen Tropfen Solaesthin wieder genügende Entspannung.

---

75 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 3,60 g
Errechnete Höchstgabe: 3,60 g

David Sch., 60 J., 48 kg

Ca. ventriculi (pylori)

Lokalanaesthesie: Es müssen in 7 Schüben 240 ccm der 1,5 %igen Avertinlösung infundiert werden; störungslose Narkose, guter Operationsverlauf.

Beginn der Operation:	8 Uhr 30 Min.	
1. Avertingabe:	8 Uhr 35 Min.	70 ccm
2. Avertingabe:	8 Uhr 40 Min.	30 ccm
3. Avertingabe:	8 Uhr 55 Min.	20 ccm
4. Avertingabe:	9 Uhr 10 Min.	30 ccm
5. Avertingabe:	9 Uhr 30 Min.	30 ccm
6. Avertingabe:	9 Uhr 40 Min.	30 ccm
7. Avertingabe:	10 Uhr 15 Min.	30 ccm
Schluß der Operation:	10 Uhr 35 Min.	

---

88 mg Avertin pro kg Körpergewicht
Verbrauchte Menge: 4,35 g
Errechnete Höchstgabe: 2,45 g

Anna W., 66 J., 49 kg

Carcinoma ventriculi

Lokalanaesthesie:

Beginn der Operation:	9 Uhr 17 Min.	
1. Avertingabe:	9 Uhr 21 Min.	100 ccm
2. Avertingabe:	9 Uhr 26 Min.	30 ccm
3. Avertingabe:	9 Uhr 45 Min.	50 ccm
4. Avertingabe:	9 Uhr 50 Min.	20 ccm
5. Avertingabe:	10 Uhr 05 Min.	40 ccm
6. Avertingabe:	10 Uhr 30 Min.	30 ccm
7. Avertingabe:	10 Uhr 35 Min.	20 ccm
		290 ccm

Vielfach während der Operation, nachdem die Avertinwirkung verrauscht ist, Stöhnen ohne Pressen. Kranke ist im Halbschlaf, läßt sich nicht so weit erwecken, daß man mit ihr sprechen kann.

Zur Prüfung der Frage, ob durch intravenöse Zufuhr von Avertin eine Schädigung der Nieren hervorgerufen wird, wurde nach 100 Narkosen mit 1,5 %iger Avertinlösung am ersten, dritten und fünften Tag nach der Operation der Urin untersucht.

Diese Untersuchungen zeigten, daß nur in einzelnen Fällen eine etwas stärkere Eiweißausscheidung und ein vereinzeltes Auftreten von granulierten Cylindern erfolgte.

Eine Leberschädigung war nicht nachweisbar. Die Bilirubinwerte steigen in der ersten Tagen nach der Operation etwas an und sind am 4. Tag nach der Operation bereits zum Ausgangswert abgesunken.

Die Schwankungen halten sich ganz in der Breite der physiologischen Hungerbilirubinämie. Vereinzelt ist Urobilinogen im Harn nachweisbar.

Die Bilirubinwertschwankungen verdeutlichen die folgenden 3 Reihenuntersuchungen.

	I. Bilirubin	II. Bilirubin	III. Bilirubin
Tag vor der Op.	0,7 mg %	2,2 mg %	0,75 mg %
1. Tag nach d. Op.	1,0 mg %	3,6 mg %	0,90 mg %
2. Tag nach d. Op.	0,85 mg %	3,6 mg %	1,0 mg %
3. Tag nach d. Op.	0.85 mg %	3,2 mg %	1,1 mg %
4. Tag nach d. Op.	0.65 mg %	2.2 mg %	0.85 mg %

Zur Vervollständigung und Erläuterung des bereits oben Gesagten folgen jetzt einige Narkosenprotokolle, die bei Anwendung der stärkeren Avertinlösungen aufgenommen wurden. Auffällig ist der Urinbefund und die zweimalige Überschreitung der Höchstgabe bei Anwendung der 2,5 %igen Lösung.

Narkosenverlauf bei Anwendung
I. der 2 %igen Avertinlösung.
26 mg Avertin pro kg Körpergewicht

Verbrauchte Menge: 1,3 g
Errechnete Höchstgabe: 3,8 g

Vorbereitung zur Operation:

abends vorher 0,75 g Veronal
1 Std. vorher 0,02 g Morphium
0,001 g Atropin
¼ Std. vorher 1,0 ccm ESE schwach
Unmittelbar vor der Operation Anlegung der i. D. T. I. mit Calorose und Insulin

Heinrich W., 50 J., 50 kg

Ulcus ventriculi: Billroth II

Lokalanaesthesie kombiniert mit intravenöser Avertinnarkose nach Friedemann.

W. schläft nach einer einmaligen Gabe von 65 ccm während der ganzen Operation ruhig und fest, so daß sich jede weitere Avertindosis erübrigt.

W. wiegt 50 kg, hätte demnach rund 187,5 ccm der 2 %igen Lösung haben können.

Urinbefund am 1. Tag nach der Operation: Aceton pos. Acetessigsäure stark pos. Sacch. pos. Sediment: hyaline Cylinder, einzelne Leukocyten, Erythrocyten.

Urinbefund am 2. Tag nach der Operation: Acet. neg., etwas Alb. Sediment: hyaline Cyl., Salze, Epithel, wenig Leukoc.

Urinbefund am 4. Tag nach der Operation: Aceton pos. — Alb., Sach. neg. Sediment: kleine granulierte Cylinder, Epithel, Salze, wenig Leukocyten.

Urinbefund am 7. Tag nach der Operation: Aceton pos. Sediment: Epithel, sehr viel Bact.

Urinbefund am 9. Tag nach der Operation: Acet. neg. Sediment: wenig Epithel und Leukocyten, sehr viel Bact.

65 mg Avertin pro kg Körpergewicht

Verbrauchte Menge: 3,4 g
Errechnete Höchstgabe: 4,0 g

Vorbereitung zur Operation:

abends vorher 0,75 g Veronal
1 Std. vorher 0,02 g Morphium
0,001 g Atropin

¼ Std. vorher 1,0 ccm ESE schwach
Unmittelbar vor der Operation Anlegung der i. D. T. I.
mit Calorose + 30 E. Insulin

Adolf M., 27 J., 53 kg

Ulcus duodeni: Billroth II

Lokalanaesthesie kombiniert mit intravenöser Avertinnarkose nach Friedemann.

Nach Eröffnung der Bauchhöhle starke Schmerzen, daher sofort 80 ccm Avertinlösung, die aber nicht ganz ausreichend ist. Es müssen sofort noch 15 ccm zugegeben werden. Darauf schläft M. ein, zwar nicht sehr fest, aber doch genügend tief. Bei Resection des Magens plötzlich wieder heftige Abwehrbewegung, daher nochmals 25 ccm. Danach guter Schlaf, der weiterhin immer besser wird, völlig entspannte Bauchdecken. Erst beim Annähen des Mesocolonschlitzes wacht M. wieder auf, nach 20 ccm schläft er wieder fest und gut. Beim Verschluß der Bauchdecken werden dann nochmals 30 ccm Avertinlösung gegeben, hierauf schläft M. gut bis nach Beendigung der Operation. M. wiegt 53 kg. Er hätte von der 2 %igen Avertinlösung haben können rund 200 ccm, hat bekommen 170 ccm.

Urinbefund am 1. Tag nach der Operation: Zucker neg., Alb. pos., Acet. neg.

Urinbefund am 4. Tag nach der Operation: Alb. neg., Sacch. neg., Acet. neg. Sediment: wenig Erythrocyten, Leukocyten.

Urinbefund am 6. Tag nach der Operation: Alb. u. Sacch. neg., Aceton pos. Sediment: Erythrocyten, Leukocyten.

Urinbefund am 8. Tag nach der Operation: Alb. u. Sacch. neg., Aceton neg. Sediment: hyaline Cylinder, einzelne Leukocyten.

Urinbefund am 14. Tag nach der Operation: Alb., Sacch., Aceton negativ.

II. der 2,5 %igen Lösung.

99 mg Avertin pro kg Körpergewicht.
Verbrauchte Menge: 6,25 g
Errechnete Höchstgabe: 4,75 g

Vorbereitung zur Operation:

abends vorher 0,75 g Veronal
1 Std. vorher 0,02 g Morphium
0,001 g Atropin
¼ Std. vorher 1,0 ccm ESE schwach
Unmittelbar vor Beginn der Operation Anlegung der i. D. T. I.
mit Calorose und Insulin

Karl M., 37 J., 63 kg

Ulcus duodeni: Billroth II

Lokolanaesthesie. Es werden in 7 Schüben im ganzen 250 ccm der 2½ %igen Avertinlösung zugelassen.

(90 ccm, 20 ccm, 30 ccm, 20 ccm, 40 ccm, 20 ccm, 30 ccm).
Mehrmals Pressen, das aber nach der jeweiligen Avertingabe sich immer schnell wieder bekämpfen läßt.

119 mg Avertin pro kg Körpergewicht.
Verbrauchte Menge: 7,5 g
Errechnete Höchstgabe: 4,75 g

Vorbereitung zur Operation:

abends vorher 0,75 g Veronal
1 Std. vorher 0,02 g Morphium
0,001 g Atropin
¼ Std. vorher 1,0 ccm ESE schwach
Unmittelbar vor Beginn der Operation Anlegung der i. D. T. I. mit Calorose und Insulin

Emil S., 24 J., 63 kg

Ulcus duodeni: Resection nach Billroth II

Kranker ist schwer zum Schlafen zu bekommen. Es ist Lokalanaesthesie gemacht, aber schon gleich nach Eröffnung der Bauchhöhle wird von der 2½ %igen Avertinlösung zugegeben, und zwar werden im Verlaufe der Operation im ganzen 300 ccm der Lösung zugelassen. (6 Schübe: 90 ccm, 50 ccm, 40 ccm, 30 ccm, 20 ccm, 30 ccm.)
Während der ganzen Operation leichtes Pressen und Stöhnen, die Operation wird dadurch aber nicht wesentlich gestört.

III. der 3%igen Avertinlösung.

74 mg Avertin pro kg Körpergewicht.
Verbrauchte Menge: 4,5 g
Errechnete Höchstgabe: 4,6 g

Vorbereitung zur Operation:

abends vorher 0,75 g Veronal
1 Std. vorher 0,02 g Morphium
0,001 g Atropin sulf.
¼ Std. vorher 1,0 ccm ESE schwach
Unmittelbar vor Beginn der Operation Anlegung der i. D. T. I. mit Calorose.

Heinrich Sch., 33 J., 61 kg

Ulcus ventriculi: Billroth II

Lokalanaesthesie. Schon bei der Einspritzung zeigt sich Sch. sehr empfindlich, bei jedem Einstich Schmerzäußerung. Es wird daher intravenöse

Avertinnarkose nach Friedemann gegeben, d. d., es wird die Nadel des Apparates in den Infusionsschlauch gespießt und je nach Bedarf 3 % ige Avertinlösung zugelassen, und zwar zunächst 80 ccm. Darauf schläft Sch. gut ein, stöhnt nach 8 Minuten ohne wesentliche Spannung. Auch weiterhin leises Stöhnen, trotzdem er gut entspannt ist. Nach 50 Minuten wird er unruhig, bekommt nochmals 25 ccm Avertin, ist danach sofort wieder ruhig, schläft ohne Stöhnen bis zum Hervorziehen des Netzes, plötzlich starke Abwehrspannung, bekommt nochmals 25 ccm, sofort wieder guter ruhiger Schlaf bis zum Zunähen der Bauchdecken, wobei er stöhnt, leicht spannt, es werden dann nochmals 20 ccm gegeben, worauf sich die Operation bis zum Schluß bei ruhigem Schlaf durchführen läßt.

Operation dauerte fast 2 Stunden. Sch. bekam 150 ccm 3 % iger Lösung.

Urinbefund am 1. Tag nach der Operation: Aceton neg.

Urinbefund am 2. Tage nach der Operation: Alb. pos., Acet. pos. Sediment: hyaline, granulierte, wachsartige Cylinder.

Urinbefund am 5. Tage nach der Operation: Viel Salze, sonst o. B.

Eine unangenehme Störung ist die Thrombose der benutzten Blutader, die wir in 3 % der Fälle beobachten mußten. Trotz vorsichtiger Freilegung der Blutader und trotz besonderer Avertinlösung, war dieser Nachteil bis jetzt nicht auszuschalten.

Es werden hier wegen der Wichtigkeit dieser Erscheinung sämtliche beobachteten Pfropfbildungen beschrieben.

Hauptkrankenbuchnummer (H.) 721/1932.

11. 2. 1932 Magenresection nach Billroth II:

Anlegung des intravenösen Infusionssystems unter Lokalanaesthesie.

Die Infusion blieb im ganzen 34 ½ Stunden liegen. Im Laufe dieser Zeit wurden infundiert:

Für die Narkose: 290 ccm 1,5 % ige Avertinlösung

Für die postoperative Schwäche:

8,0 ltr. Caloroselösung
750,0 ccm Defibriniertes Blut
500,0 ccm physiol. Na Cl.-Lösung
10 ccm Hexeton
30 E. Insulin
40 Tropfen Adrenalinlösung
4 ccm Ephetonin

Danach Exstirpation des Venenstückes in der Ellenbeuge, in das die Glaskanüle des Infusionssystems eingebunden war. Verschluß der Infusionsstelle durch Subcutan- und Hautnaht.

Am 8. Tag nach der Operation klagt der Patient plötzlich über Schmerzen im linken Oberarm. Es wird eine Thrombose am linken Oberarm festgestellt, die etwa 15 cm von der Infusionsstelle nach oben reicht. Dabei keine Temperatur- bezw. Pulszahlsteigerung. Durch Ruhigstellung tritt nach einigen Tagen Besserung ein.

Pat. wurde am 28. Tag nach der Operation geheilt entlassen.

Die histologische Untersuchung der exstirpierten Vene (Dr. Husten, Essen-Steele) ergab folgenden Befund:

Es handelt sich um das Vollbild des eitrigen Charakters der Thrombophlebitis. Die Leukocyten-Anhäufungen sind in den äußeren Wandschichten allerdings am stärksten. Endothel nicht erhalten. In der Lichtung der Vene massenhaft Leukocyten mit spärlich Fibrin.

— 2 —

H. 1947/32, 71 J.

21. 4. 32. Operation: Probelaparotomie

Infusion durch die Armvene ½ Std. lang
Caloroselösung + 120 ccm Avertinlösung — 1,5 % ig. Exstirpation der Vene

Am 5. Tage nach der Operation ohne wesentliche Temperaturerhöhung bezw. Pulssteigerung Auftreten einer Thrombose einer oberflächlichen Oberarmvene.

Die histologische Untersuchung der exstirpierten Vene (Dr. Husten, Essen-Steele) ergab folgenden Befund:

Die dünnwandige Vene hat sternförmige Lichtung, keine Gerinnungsvorgänge, Endothel z. T. erhalten. An der Vasa vasorum Zeichen beginnender Leukocyten-Auswanderung. Vergleich proximaler und distaler Abschnitte läßt keinen Unterschied erkennen.

— 3 —

H. 2866/1932, 46 J.

18. 6. 32 Magenresection nach Billroth II
Infusionsdauer 1 ½ Stunden
Für die Narkose: 290 ccm 1,5 % iger Avertinlösung Venenexstirpation

Am 4. Tag nach der Operation Auftreten einer Thrombose der oberflächlichen Venen am linken Oberarm.

Geringe Temperatursteigerung dabei. Am 6. Tag wieder normale Temperatur.

Am 18. Tage nach der Operation geheilt entlassen.

— 4 —

H. 2810/1932, 55 J.

24. 6. 32. Magenresection nach Billroth II
Infusionsdauer 1 ½ Stunden
230 ccm der 1,5 % igen Avertinlösung
Exstirpation der Vene

Am 4. Tag nach der Operation Auftreten von Schmerzen im Oberarm. Thrombose mit Entzündung. Temperatur 37,8°.

Am 5. Tag Temperatur 38,4°, Puls 84.

Am 6. Tag normale Verhältnisse.

Am 18. Tag nach der Operation geheilt entlassen.

— 5 —

H. 3335/1932, 40 J.

18. 7. 32. Probelaparotomie
Infusionsdauer ¾ Stunden
120 ccm der 1,5 % igen Avertinlösung
Exstirpation der Vene

Am 6. Tag nach der Operation: Thrombose am linken Oberarm und Unterarm ohne Temperatursteigerung bezw. Pulsbeschleunigung.

Am 18. Tag nach der Operation geheilt entlassen.

— 6 —

H. 3611/1932, 28 J.

3. 7. 32. Magenresection nach Billroth II
Infusionsdauer 1 ½ Stunden
330 ccm der 1,5 % igen Avertinlösung
Exstirpation der Vene

Am 11. Tag nach der Operation: Thrombose am linken Oberarm, die nach Ruhigstellung und feuchten Verbänden bald abheilte, dabei war die Temperatur normal.

Am 21. Tag nach der Operation geheilt entlassen.

— 7 —

H. 3384/1932, 35 J.

6. 8. 32. Magenresection nach Billroth II mit Ablösung einer alten GE-Schlinge
Infusionsdauer 27 ¼ Stunden
Narkose mit 295 ccm 1,5 % iger Avertinlösung mit 3 ¼ Std. Dauer
Für die postoperative Schwäche weitere Infusion von 4 ½ ltr. Caloroselösung + 90 Einheiten Insulin
Exstirpation der Vene

Am 10. Tag nach der Operation Auftreten einer Thrombose der Vena cephalica des linken Oberarms mit Temperatursteigerung (38.6°). Behandlung mit Ruhigstellung und feuchten Verbänden. Danach Temperaturabfall und langsam fortschreitende Heilung der Thrombose.

Am 14. Tag: Temperatur normal.

Am 27. Tag nach der Operation geheilt entlassen.

H. 4082/1932.

1. 9. 32. Magenresection nach Billroth II
Infusionsdauer 1 ¼ Stunden
200 ccm der 1,5 % igen Avertinlösung
Exstirpation der Vene

Am 10. Tag nach der Operation: Am linken Arm Thrombose der Vena cephalica, die sehr bald nach feuchten Verbänden und Ruhigstellung abklang. Temperatur bis 38°.

Am 13. Tag: Temperatur normal.

Am 21. Tag nach der Operation geheilt entlassen.

Neuerdings ist durch Anwendung einer 0,75 % igen Avertinlösung die Gefahr der Thrombose noch wesentlich verringert worden.

Für die intravenöse, fraktionierte Avertinnarkose bestehen die Gefahren jeder Avertinanwendung.

Die einzige Gegenanzeige bildet auch hier die nachgewiesene Erkrankung von Leber, Nieren oder Lungen.

Die Gefahren bei Anwendung sind für den Kranken besonders groß nach weiterer Überschreitung der festgesetzten Avertinhöchstmenge von 75 mg pro kg Körpergewicht.

Friedemann beschreibt in seiner Arbeit 2 Todesfälle. In dem einen Fall wurde unter Anwendung einer 2,5 % igen Avertinlösung ohne örtliche Betäubung der Bauchdecken 99 mg Avertin pro kg Körpergewicht verabreicht.

Fall 1: „H. Sch., Zimmerhauer, 46 J., 66 kg. Narbenbruch nach Magenoperation.

Die Radikaloperation wurde von meinem Oberarzt ausgeführt und verlief leicht und glatt, ohne Eröffnung der Bauchhöhle. Der Kranke bekam im Laufe der Operation 260 ccm der 2,5 % igen Avertinlösung eingespritzt. In den ersten Tagen bis auf etwas Luftröhrenkatarrh und stark verminderte Harnabsonderung leidliches Befinden, dann setzte diese ganz aus. Tod am 6. Tag nach der Operation.

Leichenöffnung (Dr. Husten, Essen-Steele): Schwere Paremhymdegeneration von Leber und Nieren."

In diesem Falle liegt es doch sehr nahe, die Zellschädigung der Organe auf das Avertin zurückzuführen. Selbstverständlich war der Harn vor der Operation untersucht und normal befunden worden."

Fall 2: „H. T. Berginvalide, 54 Jahre. Verschluß des Magenpförtners durch Krebs. In den letzten Wochen 25 kg an Körpergewicht abgenommen. Seit 3 Wochen täglich erbrochen, wiegt aber immer noch 66 kg.

Bei der Operation fanden sich außer der Geschwulst am Magenausgang zahlreiche Knoten in der Leber, ferner im Wandblatt des Bauchfells, auch war der Krebs in die Bauchspeicheldrüse eingewachsen. Es wurde eine vordere Magen-Darmverbindung und Braunsche Darmschlingenverbindung hergestellt. Die Betäubung setzte sich folgendermaßen zusammen: Abends zuvor 0,75 g Veronal. Am Operationstage morgens 0,02 g Morphium, 0,001 Atropin. 1 Stunde später 1 ccm Eukodal-Skopolamin-Ephetonin schwach. Örtliche Betäubung der Bauchdecken mit Tutokain (½ proz. Lösung). Anlegung der intravenösen Dauertropfinfusion. Beginn der Operation. Nach Eröffnung der Bauchhöhle: Zulassen von 130 ccm der 1 ½ %igen Avertinlösung. Ruhiger Schlaf. Etwa ½ Stunde später, beim Verschluß der Bauchhöhle, heftiges Stöhnen und Abwehrbewegung: es werden noch 70 ccm der Avertinlösung zugelassen, darauf wieder Ruhe. Da der Puls gut ist, wird nach Beendigung der Operation die intravenöse Dauertropfinfusion abgenommen. Kranker erwacht erst etwa 6 Stunden nach Beendigung der Operation; trotz Coramin, CO_2 usw. blieb die Atmung zunächst schlecht, wurde aber alsbald nach dem Erwachen normal. Am anderen Morgen Puls sehr klein, Kranker außerordentlich hinfällig, jetzt aber gute Atmung. Nachdem Kranker mir noch, wenn auch matt, auf meine Frage nach seinem Befinden geantwortet hatte, ging er nach etwa 5 Minuten schlagartig zugrunde. Erlaubnis zur Leichenöffnung war leider nicht zu erreichen."

Wenn Friedemann diesen Bericht schließt: „Hier kamen mehrere ungünstige Momente zusammen: Schwere Leberschädigung, allgemeine Hinfälligkeit, Hungerzustand infolge Pförtnerverschluß", so möchte ich dabei auf eine Äußerung Petermanns hinweisen: „Von einem Narkosetod infolge Avertin kann man nur sprechen bei dem Nachweis, daß der Tod eine Folge der rein toxischen Wirkung des richtig dosierten Mittels ist. Man darf deshalb nicht von einem Avertintodesfall reden, wenn der Exitus durch das Grundleiden und den Allgemeinzustand hinreichend und zwanglos zu erklären ist."

Zusammenfassung.

Die intravenöse, fraktionierte Avertinnarkose nach Friedemann wird mit einem besonderen Apparat ausgeführt.

Die Sterilisierung und Anlegung des Apparates, die Sterilisierung der angewandten 1.5 %igen Avertinlösung bedeutet für den Operationsbetrieb nur eine geringe Mehrbelastung.

Die fraktionierte, intravenöse Avertinnarkose ist bei kunstgerechter Anwendung in hohem Maße steuerbar und ungefährlich. Der Kranke erwacht meist unmittelbar nach der Operation ohne die üblichen üblen Erscheinungen.

Die Einschaltung der intravenösen Dauertropfinfusionen steigert die Widerstandskraft und gestattet häufig noch Operationen bei sonst verlorenen Kranken. Auch ist die Zuführung von Herz- und Kreislauf-Mitteln usw. durch Einspritzen in den Schlauch äußerst bequem.

Die Anwendung dieser Betäubung bei Schädigung von Nieren, Leber und Lungen ist gefahrvoll und muß unterbleiben. Besonders vorteilhaft ist die Anwendung bei Operationen an den Bauchorganen.

1932 wurde als letztes intravenöses Allgemeinbetäubungsmittel das von Kropp und Taub entdeckte Evipan-Natrium angegeben.

Evipan ist ein Abkömmling der Barbitursäure, genau ist es die N-methyl-C-C-cylohexenylmethylbarbitursäure, ein weißes, kristallinisches, geschmackfreies, wenig wasserlösliches Pulver, vom Schmelzpunkt 143—145°. Das Natriumsalz löst sich leicht in Wasser.

Die pharmakologische Auswertung des Evipan-Natrium an Katzen ergab nach Weese folgende wesentlichen Merkmale: Geschwindigkeit und Kürze in der Wirkung bei einer großen therapeutischen Breite Das nichtflüchtige Evipan-Natrium ist ein unsteuerbares Betäubungsmittel. Sein Wirkungsabfall ist nicht die Folge seiner Abatmung, sondern seines chemischen Abbaues in der Leber. Der allgemeine Einfluß auf den Körper äußert sich in Dämpfung der Atmung, Blutdrucksenkung bis 20 mm Hg, geringer Stoffwechselhemmung und Senkung der Körpertemperatur. Vorbereitung mit Morphium vertieft und verlängert meist die Wirkung. Kohlensäureeinatmung während der Betäubung bewirkt Vertiefung der Atmung. Örtlich wird E-Na reizlos vertragen; auch die zur Einspritzung benutzte Blutader bleibt unverändert und durchgängig. Hämolyse kommt praktisch nicht in Frage.

Aus der Prüfung dieser intravenösen Evipan-Natriumnarkose am Menschen ergaben sich bisher für die Anwendung folgende Richtlinien:

Zur Anwendung kommt eine 10 %ige Evipan-Na-Lösung, die kurz vorher bereitet werden muß. Die Herstellung geschieht durch Vermischung des Inhalts zweier Ampullen in einer 10 ccm-Spritze. Die erste Ampulle enthält in Substanz 1,0 gr Evipan-Na, zu dessen Auflösung die 10 ccm Aqua dest. steril. der zweiten Ampulle dienen.

Anmerkung: Vom Gebrauch des zu verdünnenden Evipan-Na Konzentrats ist man abgekommen, wahrscheinlich wegen des Auftretens von starken Erregungszuständen (Bürkle-de-la-Camp) und von Thrombosen der benutzten Blutader, besonders wenn irrtümlicher Weise das Konzentrat allein eingespritzt wurde.

Verlauf der Narkose.

1. Stadium.

Während der langsamen Einspritzung von 1—4 ccm, d. h. innerhalb einer Zeit von ½—1 Minute, versinken geradezu die Kranken in einen Schlafzustand (Bewußtlosigkeit), lautlos, traumlos, unter der Empfindung schnell zunehmender Müdigkeit.

Je nach der Schnelligkeit der Einspritzung kommt gleichzeitig oder im Gefolge eine geringe Bewegungsunruhe zum Durchbruch, die sich in feinschlägigem Zittern, klonischen Bewegungen, oder auch in kurzer tonischer Körperstarre zu äußern pflegt.

Der Eintritt des Schlafzustandes ist gekennzeichnet durch das Zufallen der Augenlider, durch das schnelle Verstummen, durch weites Gähnen, durch tiefes Seufzen und durch die noch vorhandene Aufweckbarkeit.

2. Stadium.

Bei fortgesetzter Einspritzung tritt schnell Anaesthesie ein, die Reflexe schwinden. Die quergestreiften willkürlichen Muskeln erschlaffen, zuletzt die Kaumuskeln. Wenn der Kiefer herabgesunken ist und häufig dabei durch schnarchende Atmung die Lähmung des Gaumenkegels sich anzeigt, ist die Toleranzgrenze und damit die tiefe Narkose erreicht. Die Pupillenreaktion ist nicht einheitlich verändert wie z. B. bei der Äthernarkose. Sie ist zur Narkosenkontrolle nicht verwertbar.

Nach Beendigung der Einspritzung dauert dieses Stadium 5—10—15—20 Minuten. Inzwischen geht die narkotische Wirkung des Evipan-Natrium allmählich zu Ende. Nachdem das einverleibte Evipan-Natrium über die Toleranzmenge hinaus abgebaut worden ist, gehen langsam Anaesthesie, Reflexlosigkeit und zuletzt Bewußtlosigkeit verloren.

Das Aufwachen erfolgt langsamer als das Einschlafen, meist in völliger Ruhe des Kranken; in ⅕ der Fälle jedoch auch unter dem Bilde einer geringen Excitation (Stöhnen, Wimmern, Weinen, Lallen, Geschwätzigkeit, Schimpfen) und in 2 % der Fälle unter stärkerer, bis zu 2 Stunden lang anhaltender lauter und motorischer Unruhe. Nach dem Aufwachen besteht fast durchweg kurze Zeit (1—2 Stunden) Müdigkeit. Nur vereinzelt treten Erbrechen, Kopfschmerzen, Übelsein, Schwindelgefühl in Erscheinung. In zahlreichen Fällen können die Kranken vom Operationstisch aufstehen und gestützt und teilweise frei gehen.

Einspritzungszeit.

Fast alle Berichte stimmen darin überein, daß die Evipan-Natriumlösung langsam eingespritzt werden muß.

Nach Stefan ist die Ev.-Na.-Lösung hypertonisch mit einer Wasserstoffionenkonzentration, die schwach im alkalischen Bereich liegt. Da die Pufferwirkung des Blutes gegen Säuren stärker ist als gegen Alkalien, empfiehlt er eine tropfenweise Einverleibung des Evipan-Natrium in die Blutbahn, sodaß der Blutstrom Zeit hat, die Konzentration und Alkalität der Lösung sich anzupassen. Er gibt die Zeit von 2 Minuten als unterste Grenze für 8 ccm an.

In den meisten Berichten wird als durchschnittliche Einspritzungsdauer für 1 ccm die Zeit von 15—20 Sekunden angegeben, für Kleinkinder und Säuglinge nach Voß die Zeit von 20 Sekunden.

Einige Verfasser beschleunigen nach Schlafeintritt (d. h. nach Einverleibung von 1—4 ccm) die Einspritzung der Restmenge.

Caffier, Ernst, Köster, Laesecke, Schumacher und Adler spritzen die ersten 4 ccm in je 15 Sekunden, die weiteren ccm in je 10 Sekunden. Baetzner spritzt die Gesamtmenge von 10 ccm innerhalb von 60—90 Sekunden.

Stefan bezeichnet die zu rasche Einverleibung wegen des Auftretens von Arrhythmien und geringgradiger Blutdrucksenkung als Kunstfehler. Baucks, Reschke empfehlen für 1 ccm die Einspritzungszeit von 1 Minute. Nordmann hatte hierbei viel unvollkommnere Narkosenergebnisse, als wenn er die Gesamtmenge (6—10 ccm) in 2 Minuten einspritzte. Laesecke hält schon die Verlängerung der Einspritzungsdauer über 15 Sek/ccm, besonders bei kräftigen, jungen Kranken, wegen des Auftretens von Versagern für unzweckmäßig. Außerdem komme es zu Erregungszuständen am Beginn der Betäubung. Die Einspritzungszeit von 1 ccm/Min. lehnt er ab. Voß beobachtete bei Säuglingen und Kleinkindern bei Unterschreitung der 20 Sek.-Grenze pro ccm Unregelmäßigkeit und Abflachung der Atmung. Bei noch langsamerer Einspritzung hingegen kam es zu Zuständen von Unruhe mit Benommenheit und Zittern, sogar zu kurzdauernden epileptiformen Krämpfen, die bei Fortsetzung der Einspritzung ausnahmslos aufhörten. Er erklärt diese Erscheinungen mit der Auffassung von Baetzner, wonach jeder Erregungszustand zu Beginn der Narkose die Folge von Unterdosierung ist.

Dosierung.

Wenn nach Eintritt des Schlafstadiums die Einspritzung fortgesetzt wird, kommt es zur E.-Na.-Allgemeinnarkose. Beim Übergang in dieses zweite Stadium verliert der Arzt die Gewalt über die Evipan-Wirkung. Die Steuerbarkeit der Narkose geht verloren; damit aber beginnt die Dosierungsschwierigkeit. Not-

wendig wird auch hier, wie bei jeder intravenösen Narkose, die voraussichtliche Bestimmung der Narkotikumsverbrauchsmenge.

Für den intravenösen Avertinrausch ist es Kirschner gelungen, in dem Gewicht des Kranken einen praktisch brauchbaren Maßstab für die Dosierung zu finden. Wenn dabei in einzelnen Fällen eine um wenige Kubikzentimeter größere oder geringere Injektionsmenge erforderlich ist, so macht dies bei der an sich großen Injektionsmenge den Maßstab nicht ungültig.

Beim Evipan-Natrium besteht diese Beziehung zwischen Gewicht und Dosis nicht. Überhaupt sind die schematischen Dosierungsversuche für Evipan-Natrium aus dem Gewicht (I. G. Farben u. Klages), aus Alter, Gewicht und dem Faktor kräftig bezw. schwach (Specht u. Voß), aus Alter, Gewicht und „Eignung" (Köster) mißlungen. Denn wenn es dem Narkotiseur trotz aller schematischen Berechnung anheimgestellt bleibt (bei einem einmaligen Höchstverbrauch von nur 10 ccm Evipan-Natriumlösung), 0,5—1—1.5—2 ccm mehr oder weniger einzuspritzen, so ist ein solches Schema ungenau und praktisch unbrauchbar.

Die Dosierung der Evipan-Na-Narkose wird ganz allgemein von dem seelischen und körperlichen Zustand der Kranken sehr stark beeinflußt, im besonderen ist sie abhängig von: Aufregung, Alter, Geschlecht, Konstitution, Kräfte- und Ernährungszustand, Fettleibigkeit, Auszehrung, Arterienverkalkung, Blutarmunt, Gelbsucht, Stoffwechsel, Fieber.

Auf Grund von Erfahrungen — und das geht aus dem Schrifttum immer wieder hervor — läßt sich nur ein grobes Verhältnis-Urteil über die voraussichtliche Dosierung bilden. Es gelten bis heute in der Regel folgende allgemeine Anhaltspunkte: Ältere Menschen gebrauchen relativ weniger Narkotikum als jüngere — mit Ausnahme der Säuglinge, die nach Voß auf geringste Mengen reagieren —, Frauen weniger als Männer, Schwache weniger als Starke, Ruhige weniger als Aufgeregte, Fettreiche weniger als Fettarme, Blutarme weniger als Vollblütige.

In den meisten Arbeiten kommt zum Ausdruck, daß Evipan-Natrium nur nach der Wirkung dosiert werden kann. Den einzigen Dosierungshinweis bildet die bis zum Eintritt des Schlafstadiums verbrauchte Anzahl Kubibzentimeter der 10 %igen Lösung.

Je größer die Empfindlichkeit des jeweiligen Kranken gegenüber Evipan-Natrium ist, desto kleiner ist die erforderliche Lösungsmenge für den Eintritt des Schlafstadiums, desto kleiner ist auch die maximale narkotische Einzeldosis.

Für die Dosierung maßgebend ist außerdem, ob

I. eine Rauschnarkose,
II. eine Kurznarkose,
III. eine Dauernarkose,
IV. ein Dämmerschlaf

beabsichtigt ist.

Dosierung der Rauschnarkose:

Nach Eintritt des Schlafstadiums, d. h. nach Einspritzung der jeweiligen Einschlafdosis, ist ein für Kurzeingriff (Incision etc.) ausreichender Zustand erreicht (Ernst).

Wenn dabei meist eine geringe Excitation zum Durchbruch kommt, so besteht doch Amnesie. Man kann (Els) noch eine geringe Menge über die Einschlafdosis hinaus nachspritzen.

Diese sogenannte Rauschnarkose dauert länger als z. B. der Chloraethylrausch und eignet sich wegen der fehlenden Nachwirkungen zur ambulanten Behandlung (Els).

Dosierung der Kurznarkose:

Die Kurznarkose findet in der Hauptsache für die Gebiete der kleinen Chirurgie und der kleinen Gynäkologie Anwendung. Sie erstreckt sich durchschnittlich auf eine Dauer von 5-20 Minuten.

Erfordernis der Dosierung ist, durch eine Einzelgabe den gewünschten narkotischen Zustand herbeizuführen.

Als Gesamtmenge genügen nach Baetzner, Wolff 8—10 ccm, nach Wendel 8—9 ccm, nach Stapf 5—9 ccm, nach Samuel, Deinhardt, Gundlach 7—10 ccm der Lösung. Ernst bezeichnet als obere Grenze für eine Einzeldosis die Menge von 9 ccm. Wichtig ist zu bemerken, daß es gelingt, schon mit 2, 3, 4 ccm ausreichende Kurznarkosen zu erzeugen. Lauber erzielte z. B. mit 3 ccm Gesamtdosis bei einem 78 jährigen Mann eine 30 Minuten lange Narkose.

Ausgangspunkt für die Dosierung ist die Kubikzentimeterzahl der Schlafdosis. Nach ihr muß rein gefühlsmäßig die Gesamtdosis bestimmt werden. Dem Narkotiseur steht die Entscheidung zu, ob er z. B. das ½, 1, 1 ½, 2, 2 ½, 3-fache der Schlafdosis nachspritzen soll, bezw. seinem jeweiligen Kranken diese Menge überhaupt zumuten darf. Über die Verdreifachung der Schlafdosis ist für die Dosierung der Einzelgabe nach dem Schrifttum niemand hinausgegangen, wenn überhaupt in dieser Weise dosiert wurde. Eine Einzelgabe von 10 ccm würde bei einer Schlafdosis von 1 ccm Verzehnfachung und sicher Überdosierung bedeuten (vgl. Narkosetod).

Dosierung der Dauernarkose:

Von einer Dauernarkose durch Evipan-Natrium wird man sprechen, wenn das Narkotikum schubweise, fraktioniert in die Blutader eingespritzt wird. Durch fraktionierte Dosierung läßt sich die Evipannarkose so sehr verlängern, daß ihr damit das Gesamtgebiet der Chirurgie zugängig ist. Naturgemäß bedeutet diese Verlängerung der Narkose auch einen Mehrverbrauch an Narkotikum.

So benötigte als Höchstmenge bei einer Operationsdauer von 1—2—3 Stunden Baetzner 16 ccm, Friedemann 19 ccm, Köster 20 ccm, Fründ sogar 25 ccm der Lösung.

Zunächst kommt die fraktionierte Darreichung in Frage, wenn eine Verlängerung der Kurznarkose erforderlich wird. Meist genügen dafür 2—3 ccm, um sofort wieder tiefe Narkose herbeizuführen (Ernst).

Das Nachspritzen müßte erfolgen, kurz bevor die narkotische Evipanwirkung in die hypnotische zurückkehrt. Dafür gibt es jedoch keinen äußeren Hinweis für den Narkotiseur. Man kann deshalb verstehen, wenn Lauber die Dauernarkose ablehnt, „weil man nicht mit Sicherheit beurteilen kann, wieviel von dem Narkotikum sich noch im Organismus befindet und wieviel der Körper braucht."

Das Nachspritzen kann aber deshalb nur dann erfolgen, wenn der Kranke sichtbar reagiert, d. h. im Schlafstadium.

Die Dauernarkose ist also durch ein unvermeidliches Schwanken der Narkosentiefe charakterisiert (Ernst). Das kann in jedem Fall weder dem Kranken noch dem Arzt zuträglich sein.

Aber Baetzner berichtet z. B. über eine ungehinderte Magenresection von 2½ Stunden Dauer mit 15.5 ccm Evipanlösung, die in Abständen von je 1 Stunde in 3 Schüben 9.5-3-3 ccm eingespritzt wurde. Ebenso konnten Stapf, Fründ, Köster größere Operationen auf diese Weise ungehindert durchführen. Dieselben Erfahrungen machten wir.

Wir erwähnen noch, daß es nicht erforderlich ist, bei dieser fraktionierten Dauernarkose die erste Narkotikummenge in der Höhe der jeweiligen höchsten Einzelgabe zu wählen, es genügt die Herbeiführung des 2. Stadiums.

Wir haben den Eindruck, daß wir dabei die Narkose etwas mehr als sonst in der Gewalt haben und gleichzeitig auch eine vorsichtige Dosierung ausüben.

Beispiel:

Marianne T., 37 jährig, 80 kg

Oesophagoskopie (Gebiß in der Speiseröhre festgehakt)

Vorbereitung mit Morphium und Atropin. Nach langsamer Einspritzung von 3 ccm tritt Schlaf ein, der jedoch für die Oesophagoskopie noch nicht

ausreichend ist; es werden noch 2 ccm dazu gegeben. Die Patientin ist daraufhin für etwa 8 Min. in tiefer Narkose, sodaß die Oesophagoskopie jetzt unbehindert möglich ist. Bei der ersten Abwehrbewegung werden erneut 2 ccm nachgegeben, hierauf tiefe Narkose nur für kurze Zeit. Weitere 3 ccm werden fortlaufend injiziert, damit wird die Narkose um 10 Min. verlängert.

10 ccm Evipan-Na in 4 Schüben.

Dosierung des Dämmerschlafs:

Der Evipan-Na Dämmerschlaf hat bisher in der Psychiatrie (Stefan) und in der Geburtshilfe (Holtermann, Samuel, Deinhardt) Anwendung gefunden.

Er dient einerseits zur Beruhigung erregter Geisteskranker, andererseits zur Schmerzlinderung während der Geburt. Der Dämmerschlaf entspricht dem 1 Stadium der Evipan-Na-Narkose, er ist ein verlängerter Weckschlaf. Die Verlängerung des Schlaf-Stadiums ergibt die Notwendigkeit fraktionierter Einspritzung. So erzeugte Samuel mit insgesamt 18 ccm einen 36 Stunden lang dauernden Dämmerschlaf. Die jeweils erforderliche Einspritzungsmenge beträgt 2—5 ccm der Lösung. Stefan spritzt allerdings z. B. für den Transport stark erregter Kranker in eine Anstalt fast immer 10 ccm; damit erzielt er eine durchschnittliche Schlafdauer von 60 Min. Es handelt sich hierbei eigentlich nur um eine Narkose ohne Operation, nicht um einen reinen Dämmerschlaf. Es ist noch bemerkenswert, daß Stefan einen ruhigstellenden Dämmerzustand nach intramuskulärer Einspritzung von 10 ccm von einer durchschnittlichen 4—6 stündigen Dauer erzielt. Die Aufnahme des Evipan-Na in die Blutbahn aus dem in die Muskulatur eingespritzten Depot erfolgt also sehr langsam.

In der Geburtshilfe hat sich der Dämmerschlaf hauptsächlich in der Austreibungsperiode bewährt. Auf die Wehen hat er keinen wesentlichen Einfluß (Holtermann).

In der letzten Phase der Geburt, beim Durchschneiden des vorangehenden Teils wird häufig wegen der großen Schmerzhaftigkeit Evipan-Na-Vollnarkose erforderlich. Sie ist nur erlaubt, wenn durch äußere Handgriffe die Geburt sicher beendet werden kann. Nachteilig wirkt sich die Vollnarkose wegen der Wehenhemmung auf die Lösung der Placenta aus. Es hat sich bewährt (Samuel, Holtermann), dagegen mit der Evipan-Na-Narkose gleichzeitig 1—3 V. E. eines H. H. L. Präparates in einer Mischspritze zuzuführen. Eine Wirkung des Evipan-Na durch Übergang auf das Kind tritt klinisch nicht in Erscheinung.

Gemischte Narkose:

Eine Verknüpfung der Lokalanaesthesie mit der fraktionierten Evipan-Na-Dosierung hat sich in der großen Chirurgie gut bewährt (Friedemann, Fründ, Stapf u. a.).

Friedemann wendet in dem von ihm angegebenen, oben beschriebenen Betäubungsverfahren anstelle der Avertinlösung Evipan-Na an.

Beispiel:

Hans B., 44 jährig, 66,4 kg

Ulcus duodeni

Magenresection nach Billroth II (Dauer 72 Min.). Vorbereitung mit Morphium-Atropin. Unmittelbar vor der Operation Anlegung der intravenösen Dauertropfinfusion mit Calorose. Lokalanaesthesie nicht ausreichend. Es werden dann im Verlaufe der Operation in 5 Schüben je 3—4 ccm Evipan-Na in den Infusionsschlauch eingespritzt, im ganzen 15 ccm. Dabei läßt sich die Operation teils bei ruhigem Schlaf, teils im Halbschlaf, teils im wachen Zustand (Unterhaltung mit dem Patienten) durchführen. B. wacht am Ende der Operation.

Weiterhin kann die Evipan-Narkose als Zusatznarkose zu einer ungenügenden Rückenmarks-, zu einer ungenügenden rektalen Avertin-, zu einer ungenügenden Lachgasbetäubung unter vorsichtiger Dosierung, die sich nach der jeweiligen Wirkung richtet, verwendet werden (Baucks, Friedemann, Laesecke, Specht u. a.). Zur Einleitung einer Äthernarkose ist die Evipan-Na-Narkose gut geeignet. Ohne Störung erfolgt der Übergang nur im narkotischen Stadium. Wesentlicher als die Ätherersparnis ist dabei jedoch die psychische Schonung des Kranken.

Kreislauf und Atmung.

Es besteht eine dauernde Abhängigkeit von der Blutkonzentration des Evipan-Natriums.

Je schneller die Einspritzung erfolgt, desto geringer ist die narkosetragende Blutmenge, auf die sich die 10 %ige Lösung verteilt.

Die Notwendigkeit, bei einer einwandfreien Narkose eine engbegrenzte Einspritzungszeit einzuhalten, beweist, daß bei der Anflutung die Blutkonzentration eine gewisse Höhe nicht unter- und überschreiten darf.

Bald nach beendigter Einspritzung fällt die Blutkonzentration stetig, einmal durch Vermischung des Narcotikums mit dem Gesamtblut, dann durch den schnellen Abbau in der Leber und wahrscheinlich auch durch geringfügige Zerstörung im Blut (vgl. Weese). Für die Unterhaltung der Evipannarkose genügt demnach eine geringere Blutkonzentration als für ihre Erzeugung. Bestätigt wird diese Ansicht durch die Tatsache, daß es gelingt, durch fraktionierte Dosierung, d. h. durch Nachspritzen von kleinen Mengen (2—3 ccm) die Blutkonzentration ausreichend zu erhöhen und damit die Narkose wesentlich zu verlängern.

Die Unterdosierung ist gekennzeichnet durch eine unternarkotische Blutkonzentration. Sie kann hervorgerufen werden durch zu langsame Einspritzungen, d. h. durch von vornherein zu große Verdünnung der Evipan-Lösung in der Blutbahn oder bei regelrechter Einspritzungszeit durch eine zu geringe Menge, die dann nicht zur Lähmung der Nervenzellen ausreicht.

Die Unterdosierung ruft wohl einen Zustand von Benommenheit und Bewußtseinstrübung hervor, führt also zum Verlust der sensorischen und intellektuellen Fähigkeiten. Meist kommt dabei auch eine geringe allgemeine Excitation zum Durchbruch. Das Stadium der Reflexlosigkeit wird jedoch nicht erreicht. Zu irgendeiner bemerkenswerten Veränderung der Atmung oder des Kreislaufs, insbesondere zu einer Gefahr für den Kranken kommt es in keinem Augenblick dieser Evipanwirkung.

Die Kunst der richtigen Dosierung verlangt, das jeweilig wechselnde Verhältnis von hoch genug anflutender Blutkonzentration und verträglicher Evipan-Gesamtmenge gefühlsmäßig richtig zu bestimmen. Wie bei jeder anderen Narkose wird diese Fähigkeit nur durch ausreichende Erfahrung und Übung erworben. Die richtig dosierte Evipannarkose bedeutet für den gesunden Kreislauf und die Atmung nur eine geringe, gefahrlose Belastung. Das Aussehen der Kranken nach Eintritt der Narkose gleicht dem eines Schlafenden (Ernst). Häufig nimmt die Gesichtsfarbe einen injizierten rosigen Ausdruck an. Cyanose tritt auch gelegentlich ein und deutet auf Gefahrnähe. Die Atmung ist regelmäßig, meist von normaler Breite, häufig etwas vertieft und beschleunigt. Das Herz arbeitet regel- und gleichmäßig. Der Puls ist voll und weich (Wendel) und meist etwas beschleunigt (Caffier, Holtermann, Specht). Der Blutdruck bleibt vielfach unverändert (Ernst, Poeck), sinkt aber in der Regel um 10—40 mm Hg und mehr von der Höhe der Ruhelage ab und steigt gegen Ende der Betäubung oder schon früher wieder zur Norm auf.

Vermehrte Blutung während der Operation ist nicht nachweisbar (Baetzner).

Überdosierung, Narkosetod, Indikation.

Die Tierversuche von Weese hatten ergeben, daß Evipan-Na durch eine große therapeutische Breite, d. h. durch einen großen Abstand zwischen narkotischer und tödlicher Dosis ausgezeichnet ist. So beträgt bei Hunden die tödliche Dosis das 3,3 fache, bei Katzen das 4 fache der narkotischen Dosis.

In der Arbeit von Stimpfl (Münch. Med. Wschr. 1933, Nr. 37) sind elf bekannt gewordene Todesfälle durch Evipan-Na

zusammengefaßt. Aus ihr geht hervor, daß beim Menschen die therapeutische Breite, insbesondere bei zunehmendem Alter und gewissen Erkrankungen, geringer ist.

Überhaupt hängt dieselbe nicht nur von der Menge, sondern auch von der Art der Einverleibung ab.

So ist es nicht möglich, was durchaus der Natur des Evipan-Na als Kurznarkotikum entspricht, durch Überschreitung der jeweils maximalen Einzeldosis die Narkose zu verlängern; in diesem Fall kommt es vielmehr zur Gefährdung der lebenswichtigen Hirnstammzentren, also zur Überdosierung.

Andererseits gelingt es aber durch fraktionierte Einspritzung, die Narkose zu verlängern und die maximal-verträgliche Evipan-Gesamtmenge zu steigern. Mithin verhält sich die therapeutische Breite des Evipan-Na beim Menschen nicht einheitlich. Sie kann deshalb auch kein Hinweis für die Grenzen der Dosierung sein. Theoretisch treten die Gefahren der Überdosierung immer dann auf, wenn die narkotische Blutkonzentration überschritten wird. Das kann geschehen im Anfang der Narkose durch zu schnelles Einspritzen und durch zu hoch dosierte Einzelgabe, im Verlauf der Narkose durch zu hoch dosierte fraktionierte Gabe.

Die klinische Erkennung der Überdosierung beruht auf den Zuständen fortschreitender Atem-, Gefäß- und Herzlähmung. Dabei ergeben sich charakteristische Anzeichen: die Atmung ist abgeflacht, verlangsamt und aussetzend. Häufig zeigt sich starke Cyanose des Gesichts. Wie bei der Äthernarkose scheinen auch hier die vasomotorischen Zentren der Gesichtsgefäße besonders leicht zu lähmen zu sein. Der Puls wird klein, unregelmäßig, weich, oder verschwindet. Der Blutdruck sinkt stark herab, bei richtigem Gefäßkollaps bis zur Unmeßbarkeit.

Normalerweise vollzieht sich der Abbau des Evipan-Na in der Leber auch im menschlichen Körper so schnell, daß die sofortige Unterbrechung der Einspritzung in der Regel die Gefahr bannt und die Erscheinungen wieder zurückgehen.

Die im Schrifttum bekannt gewordenen Narkosestörungen betreffen in beinahe gleichem Maße Atmung und Kreislauf.

Wenn in den meisten Fällen Überdosierung zur Erklärung dieser Störungen ausreicht, so geht aus der Zusammenstellung von S t i m p f l deutlich hervor, daß die Dosierung bei fieberhaften Erkrankungen, bei Myodegeneratio cordis, bei Basedowkranken, bei Arteriosklerose, bei Diabetes, bei Nierentuberkulose s e h r v o r s i c h t i g erfolgen muß, weil diese Krankheitszustände besonders zu Narkose-Zwischenfällen neigen.

Bei Leberschädigung sind diese Störungen ernsterer Natur; hier sind die Narkosen charakterisiert durch große Tiefe und lange Dauer, bei oft 6—10 stündigem, comatösem Nachschlaf.

Holtermann erlebte einen Todesfall „bei nichterkannter Hepatose infolge Infektion unter der Geburt“ durch Evipan-Na-Narkose.

Bei einem Basedowkranken beobachtete Fründ eine so hohe Steigerung der Pulszahl, daß er von der Operation Abstand nehmen mußte. Er empfiehlt für Basedowkranke eine Probenarkose, um das Verhalten des Pulses festzustellen.

Die Todesfälle erfolgten alle bei einmaliger Einspritzung, fast sämtlich durch Überdosierung bald nach Beginn der Narkose an Herzlähmung, Atemlähmung oder Kreislaufschwäche. In einem Falle erfolgte der Tod nach 5 Stunden nicht infolge Überdosierung, sondern an Kreislaufschwäche. Sektionsbefund: Bronchopneumonie, fibrinöse Pleuritis, diabetische Gangrän.

Über eine Störung bei fraktionierter Einspritzung berichtet Baucks: Schwerer Kreislaufzusammenbruch bei einer Gesamtmenge von 20 ccm Evipan-Na innerhalb 35 Min.

Stimpfl berichtet in seiner Arbeit außer über die 11 Todesfälle (mit dem Todesfall von Holtermann beträgt die Zahl der Todesfälle bis jetzt insgesamt 12) über 29 bekannt gewordene Narkosestörungen oben beschriebener Art. Das ist bei der sehr großen Zahl der bis dahin ausgeführten Narkosen ein verschwindend geringer Hundertsatz.

Holtermann glaubt jede Leberparenchymschädigung als strenge Gegenanzeige zur Evipan-Na-Narkose ansehen zu müssen, während es nach Stimpfl praktisch eine solche überhaupt nicht gibt.

Die Frage, ob Gegenanzeigen wirklich bestehen, bleibt vorläufig unentschieden; sie hängt aber in hohem Maße von der kunstgerechten Dosierung ab.

Sonstige Beobachtungen.

Der Harnbefund nach der Narkose zeigt keine krankhaften Veränderungen. Abweichungen des Bilirubin- und Blutzuckerspiegels von der Norm konnten nach unseren Untersuchungen nicht nachgewiesen werden. Öftere Anwendung der Narkose ist möglich, ohne daß dabei jedoch die erforderliche Evipan-Na-Menge abnimmt.

Nach Deinhardt, Kaspar gestaltet sich die Anwendung bei Morphinisten und Alkoholikern ohne Besonderheiten.

Wir können über folgende Erfahrung berichten.

Hugo K., 45 Jahre, Potator

Magenkrebs: Resection nach Billroth II. Die Narkose dieser Operation war insofern bemerkenswert, als es auch mit 19 ccm Evipan (in 7 Schüben) nicht gelang, das störende Pressen auszuschalten, nachdem der Kranke vorher bereits Lokalanaesthesie, N_2 0, 430 gr Äther und Chloraethyl bekommen hatte.

Die Verabreichung von Morphium vor der Narkose hat außer der Schmerzlinderung und der psychischen Beruhigung des Kranken auf den Verlauf der Narkose keinen besonderen Einfluß.

Weckwirkung durch Coramin in hohen Gaben wurde zwar häufig erzielt, aber oft nur insofern, als der Kranke für kurze Zeit reagierte, sich wehrte, unruhig wurde, dann aber gleich wieder einschlief.

Thrombosen der benutzten Blutader wurden nur in insgesamt 8—10 Fällen beobachtet. Es bleibt aber unklar, ob nicht die zeitweilig angewandte, jetzt aber nicht mehr gebrauchte Konzentratform des Evipan-Na die alleinige Ursache dafür ist.

Bei Säuglingen und Kindern wird die Narkose wegen der Unauffindbarkeit von Blutadern häufig unmöglich.

Schlußbemerkung.

Es wird zusammenfassend über die intravenöse Evipan-Na-Narkose berichtet, insbesondere über den Verlauf der Narkose, über die Einspritzungszeit, über die verschiedenen Dosierungsformen mit besonderer Berücksichtigung der schubweisen Zuführung, über das Verhalten von Kreislauf und Atmung, sowie über die Erscheinungen der Überdosierung und über den Narkosetod.

Die Evipan-Na-Narkose kann sehr empfohlen werden.

Schrifttum.

Ackermann, H.: Bemerkungen zum Skopolamin-Eukodal-Ephetonin-Dämmerschlaf. Zbl. Chir. 1932, Nr. 28.

Adler, E. u. Schuhmacher, K.: Die intravenöse Evipan-Natrium- (E.-NA.) Narkose in der Gynäkologie. Klin. Wschr. 1933, Nr. 25.

Baetzner, W.: Über eine neue intravenöse Narkose mit Evipan-Natrium. Dtsch. med. Wschr. 1933, Nr. 2.

Baucks, K.: Erfahrungen mit der injizierbaren Evipan-Natrium-Narkose. Zbl. Chir. 1933, Nr. 6.

Baumecker, H.: Evipan-Natrium eine neue Kurznarkose. Zbl. Chir. 1933, Nr. 6.

Benthin, W.: Die jeweilig beste Narkoseart. Dtsch. med. Wschr. 1933, Nr. 23 u. Zbl. Gynäk. 1933, Nr. 33.

Burkhardt, L.: Über intravenöse Chloroformnarkose. Münch. med. Wschr. 1909, Nr. 33.

— Die intravenöse Narkose mit Äther und Chloroform. Münch. med. Wschr. 1909, Nr. 46.

— Über intravenöse Narkose. Münch. med. Wschr. 1910, Nr. 15.

Caffier, P.: Intravenöse Schmerzausschaltung mit Evipan-Na. Zbl. Gynäk. 1933, Nr. 17.

Deinhardt, D.: Evipan-Natrium, ein neues intravenöses Kurz- und Basis-Narkotikum. Mschr. Geb. u. Gyn. 1933, Bd. 94, Heft 1 u. 2.

Else, E.: Evipan-Natriumrausch und Avertinnarkose, eine ideale gegenseitige Ergänzung. Dtsch. med. Wschr. 1933, Nr. 18.

Ernst, M.: Evipan-Natrium, ein neues Mittel zur intravenösen Allgemeinnarkose. Münch. med. Wschr. 1933, Nr. 4.

Friedemann, M.: Über eine neuartig zusammengesetzte Betäubungsart (insonderheit für Operationen an den Bauchorganen). Zbl. Chir. 1932, Nr. 4.

— Über neuere Betäubungsarten bei Operationen an den Organen der Leibeshöhle. Zbl. Chir. 1933, Nr. 20.

— Aussprache über Avertinnarkose in der Med. Gesellsch. Bochum. Klin. Wschr. 1929, Nr. 20.

— Die Evipan-Natrium-Narkose der großen Chirurgie. Chirurg 1933, Nr. 9.

Fründ, H.: Erfahrungen mit Evipannarkosen. Chirurg 1933, Nr. 7.

Gundlach, V.: Unsere vorläufigen Erfahrungen mit dem neuen kurznarkotischen Evipan-Natrium. Dtsch. med. Wschr. 1933, Nr. 18.

Holtermann, C.: Klinische Erfahrungen mit der intravenösen Evipan-Natrium- (E.-Na.) Narkose in der Gynäkologie und Geburtshilfe. Dtsch. med. Wschr. 1933, Nr. 2.

— Über klinische Evipan-Natrium-Anwendung zur Schmerzlinderung bei der Spontangeburt. Zbl. Gynäk. 1933, Nr. 15.

— Zur Evipan-Natrium- (E.-Na.) Narkose: Biologische, nicht starr schematische E.-Na.-Dosierung zur Vollnarkose; E.-Na.-Anwendung zur Schmerzlinderung bei der Spontangeburt. Münch. med. Wschr. 1933, Nr. 40.

Hübscher: Intravenöse Avertinnarkose. Med. Klin. 1930, Nr. 46.
Jansen, P.: Zur Frage der intravenösen Narkose. Münch. med. Wschr. 1930, Nr. 3.
Kirschner: Ein neues Verfahren der Allgemeinbetäubung. Chir. Zbl. 1929, Nr. 30; 1930, Nr. 24.
— Eine psycheschonende u. steuerbare Form der Allgemeinbetäubung. Chir. 1929, Nr. 15.
Kaspar, M.: Unsere Erfahrungen mit der Evipan-Natrium-Narkose. Med. Klin. 1933, Sept.
Köster, O.: Die Evipan-Natriumnarkose und ihre Dosierung. Zbl. Gynäk. 1933, Nr. 26.
Laeseckе, M.: Erfahrungen mit der intravenösen Evipan-Natrium-Narkose in der Chirurgie. Zbl. Chir. 1933, Nr. 18.
Lauber, J.: Erfahrungen mit der intravenösen Rausch-, Kurz- und Basisnarkose mit Evipan-Natrium. Zbl. Chir. 1933, Nr. 14.
Lissard, E.: Evipan-Natrium in der Geburtshilfe und Gynäkologie. Münch. med. Wschr. 1933, Nr. 12.
Lüttge, W.: Moderne Betäubungsverfahren in Geburtshilfe und Gynäkologie. Münch. med. Wschr. 1933, Nr. 23.
Martens, E.: Erfahrungen über die Anwendung der intravenösen Avertininfusion nach Kirschner. Zbl. Chir. 1931, Nr. 9.
Mörl, F.: Todesfall in Evipan-Narkose. Zbl. Chir. 1933, Nr. 15.
Nordmann, O.: Die intravenöse Evipan-Narkose. Chir. 1933, Nr. 7.
Niemann, G.: Intravenöser Avertinrausch bei gynäkologischen Eingriffen. Zbl. Gyn. 1930, Nr. 45.
Poeck, E.: Das Verhalten des Blutdruckes bei Evipannarkosen. Chirurg 1933, Nr. 12.
Rütz, A.: Neues über Narkose. Spezielle Pathologie und Therapie innerer Krankheiten von Th. Brugsch. VI. Ergänzungsband.
Petermann: Bemerkungen zum Skopolamin-Eukodal-Ephetonin-Dämmerschlaf. Zbl. Chir. 1932, N. 44.
Samuel, M. Evipan-Natrium zur schmerzlosen Geburt, sowie zur Narkose in der Gynäkologie für Praxis und Klinik. Dtsch. med. Wschr. 1933, Nr. 8.
Schnitzer: Über intravenöse Narkose. Münch. med. Wschr. 1923, Nr. 9.
Schleicher: Bericht über 90 Evipannarkosen. Münch. med. Wschr. 1933, Nr. 24.
Specht: K.: Rausch-, Kurz- und Einleitungsnarkose mit Evipan-Natrium. Zbl. Chir. 1933, Nr. 5.
Stefan, H.: Klinische Erfahrungen mit Evipan-Natrium (E.-Na.), einem rasch wirkenden, injizierbaren Einschlaf-, Narkose- und Beruhigungsmittel. Münch. med. Wschr. 1933, Nr. 21.
Stimpfl, A.: Ist die intravenöse Evipannarkose ungefährlich? Münch. med. Wschr. 1933, Nr. 37 u. 38.
Vogel: Vorschlag zu einer vereinfachten und sicheren Vorrichtung zur Anwendung der intravenösen Avertinbetäubung. Zbl. Chir. 1931, Nr. 19.
— Eine Modifikation zur Verlängerung des Rausches bezw. zur Bewirkung einer steuerbaren intravenösen Avertinvollnarkose. Zbl. Chir. 1931,Seite 1179.
Voß, E. A.: Rausch- und Kurznarkose bei Kindern mit Evipan-Natrium. Dtsch. med. Wschr. 1933, Nr. 25.
Weese, H.: Pharmakologie des intravenösen Kurznarkotikums Evipan-Natrium. Dtsch. med. Wschr. 1933, Nr. 2.
Wendel, W.: Beitrag zur intravenösen Allgemeinnarkose mit Evipan-Natrium. Chirurg 1933, Nr. 7.

Weigel, H.: Die intravenöse Evipan-Natrium-Narkose in der Allgemeinpraxis. Dtsch. med. Wschr. 1933, Nr. 10.
Wolff, B.: Über intravenöse Evipan-Natriumnarkose. Dtsch. med. Wschr. 1933, Nr. 18.
Zielke: Basisnarkose mit Skopolamin-Eukodal-Ephetonin. Münch. med. Wschr. 1929, Nr. 50.
— Skopolamin-Eukodal-Ephetonin-Dämmerschlaf als Basisnarkose und seine Gefahren. Zbl. Chir. 1932, Nr. 42.

Stapf
Reschke
Petermann — Aussprache der Berliner
Döderlein — Med. Ges. am 22. 2. 33.
Simenauer
Heymann
Joseph
Unger — Dtsch. med. Wschr. 1933, Nr. 18.

Lebenslauf.

Ich wurde geboren am 26. September 1907 zu Altenderne, als Sohn des Baumeisters Johann Konrad Saamer und seiner Ehefrau Emma geb. Rüter, gen. Vorhoff. Ostern 1926 legte ich die Reifeprüfung auf dem Bismarckrealgymnasium in Dortmund ab. Danach studierte ich Medizin in Berlin, München, Bonn, Düsseldorf und Freiburg. Das Physikum machte ich in Bonn, das Staatsexamen in München. Nach Ableistung der Praktikantenzeit im evgl. Diakonissenhaus, Witten und im Knappschaftskrankenhaus, Langendreer wurde ich am 31. Januar 1933 approbiert. Jetzt bin ich Assistent im Knappschafts-Genesenden-Krankenhaus in Hamm i. W.

Konrad Saamer.